

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-143701

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

G06F 9/06  
// G06F 15/16

(21)Application number : 09-307131

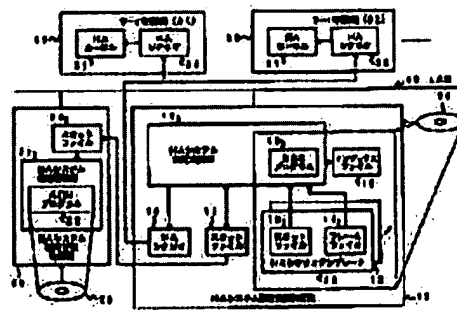
(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.11.1997

(72)Inventor : YAMADA AKITOMO  
MIZOGUCHI KENICHI  
KOBAYASHI SHIGERU**(54) COMPUTER SYSTEM HAVING DESIGN SUPPORTING FUNCTION OF HIGH AVAILABLE SYSTEM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently design a desired system only by selecting a file corresponding to desired constitution and operation and setting a parameter depending on this system.

**SOLUTION:** One of plural templates 13 constituted of a frame file 14 in which the description of a logical operation procedure is held and a slot file 15 in which design information including a variable item specific to this system is held is selected by a template selecting part according to user's instruction, the slot file 15 in the selected template 13 is read by a template setting part and parameter setting to the variable item in the file 15 is executed according to the input setting operation of the user to obtain a slot file 17. An HA scenario generating part buries the set value of the variable item in the file 17 in a pertinent position during the description of the logical operation procedure in the frame file 14 making a pair with the file 15 being the origin of the file 17 to generate an HA scenario 18.



(TRANSLATION)

Our Ref.: OP1439-US

Prior Art Reference:

Patent Laid-Open Publication No. 11(1999)-143701

Laid-Open Date: May 28, 1999

Patent Application No. 09(1997)-307131

Filing Date: November 10, 1997

Applicant: 000003078  
KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA  
(TOSHIBA CORP.)  
Kawasaki-shi, Kanagawa-ken, Japan

Inventors: Akitomo YAMADA, Kenichi MIZOGUCHI, Shigeru KOBAYASHI  
all c/o Toshiba Fuchu Plant  
Fuchu-shi, Tokyo, Japan

Title of the Invention: COMPUTER SYSTEM HAVING DESIGN SUPPORTING  
FUNCTION OF HIGH AVAILABILITY

-----  
**PARTIAL TRANSLATION: Paragraphs [0035] - [0067]**

[0035]

Fig. 1 is a block diagram illustrating an overall structure of a computer system according to one embodiment of the present invention.

[0036]

In Fig. 1, 10 is a computer having a HA system design supporting function (hereinafter will be called "the HA system design supporting computer"), 20 is a computer having a HA system operations management function (hereinafter will be called "the HA system operations management computer"), and 30 is a server computer constituting a

HA system. The server computer 30 exists in plural. These computers 10, 20 and 30 are connected to, for example LAN (local area network) 40 as a communication medium which makes it possible to perform mutual communications between these computers.

[0037]

The HA system design supporting computer 10 has a HA system design supporting unit 11 for supporting the design of the HA system. This HA system design supporting unit 11 is realized by a program 12 for HA system design supporting (hereinafter will be called "the DSG program") and a CPU (non-illustrated) which executes the DSG program 12.

[0038]

13 is a HA scenario template consisting of a typical structure of devices and operations, which will become a scenario of the HA system. The substance of this HA scenario template 13 is a set of two files, namely, one is a frame file 14 in which a logical operation of the HA scenario is extracted, and the other is a slot file 15 in which a system depending variable item (an item of a target for which a parameter specific to the system is set) is extracted. The HA system scenario template 13 may be provided in plural according to the hardware structure and the logical operation of the HA system. 16 is an index file storing therein information of each HA scenario template 13, and a single index file 16 exists for a series of templates 13.

The DSG program 12, HA scenario template 13, and the index file 16 are provided by a recording medium, for example, a CD-ROM 50. Namely, the DSG program 12, the HA scenario template 13 and the index file 16 have been stored in advance in the CD-ROM 50, and this CD-ROM 50 is mounted in a CD-ROM device of the computer 10 to be read into the computer 10, thereby to be loaded, for example, in the hard disk device within the computer 10, for use. Note that, it is possible to use other recording medium, such as, a floppy disk, a DVD-ROM, an optical magnetic disk, etc., in place of the CD-ROM 50. Further, the DSG program 12, the HA scenario template 13 and the index file 16 may be stored in a separate recording medium, respectively. Moreover, the DSG program 12, the HA scenario template 13 and the index file 16 may be down-loaded through a communication medium, such as the LAN 40.

[0040]

Fig. 2 illustrates a data structure of the index file 16.

[0041]

The index file 16 has, per each HA scenario template 13, an index information (hereinafter will be called "the template information") 160 of the template 13. The template information 160 has information items, namely, a HA system constituting information 161 indicating a structure of the HA system, a system operation explanation 162 which is an explanatory information of the system operation, a frame file name 163 which is the name of the frame file 14 among the corresponding

HA scenario template 13, and also a slot file name 16 which is the name of the slot file 15.

[0042]

Fig. 3 illustrates a data structure of the slot file 15.

[0043]

The slot file 15 contains various kinds of information which are necessary for designing the HA system and operations management. Namely, the slot file 15 includes a frame file name 150 of the frame file 14 forming a set with the slot file 15, a HA system design information 152, and a HA system operations management information 154. The frame file name 150 is so set that its value cannot be changed by the HA system design supporting unit 11, such that, as will be described later, after setting a value to the variable item in the slot file 15, and when it will be retained in the other file as a new slot file (17), it will be kept without changing its value. Whereby, the HA system design supporting unit 11 will always know the frame file 14 corresponding to the new slot file (17) generated based on the slot file 15 of a certain HA scenario template 13.

[0044]

Fig. 4 illustrates a data structure of the HA system design information 152 in the slot file 15. This HA system design information 152 comprises a design information 153 per each constituting element of the HA system. The description regarding this design information 153 has, as illustrated, a hierarchical logical structure.

153 has, as illustrated, a hierarchical logical structure.

[0045]

Each design information 153 per each constituting element has a kind and the element name 153a of the corresponding constituting element. The kinds of the constituting element is, for example, typically a hardware device, such as a commonly owned disk and LAN, but it is not pre-specified. Namely, the description can be flexibly added or deleted by the description of the template 13. Further, the software element such as an application process and a more macro-service, can be expressed similarly as the constituting element.

[0046]

The element name which makes a set with the kind of the constituting element (element kind) is set by the user regarding the corresponding constituting element, namely, it is the item (variable item) for which a value is set. For these items of the element names, a tentative number for identification is added in advance (if it is the disk, a disk 1, a disk 2, etc.). These numbers are allocated to all the elements of the same kind in series so as not to overlap with one another.

[0047]

In each design information 153, the variable item for which a value should be set in the HA system design, is classified by key words of property, connection, method and call, and they are described

respectively as a property information 153b, a connection information 153c, a method information 153d, and a call information 153e.

[0048]

In the property information 153b, regarding the corresponding constituting element, an attribute, which is determined uniquely through the system, is defined. In the connection information 153c, regarding the corresponding constituting element, an attribute, which is determined by the association with the server computer 30, is defined. For example, a connection port number of the server computer 30 for a certain shared disk is defined.

[0049]

In the method information 153d, the process prepared for operating the corresponding constituting element, namely. the process, which is executed for giving influence to the state and operation of the constituting element is defined. For example, the forcible reservation or release of the shared disk is defined. The call information 153e has the meaning in the form of only the service type constituting element, and it can sequentially set, per each procedure of starting of execution of the service (a unit of function which the system provides to the user) and stopping of execution of service (namely, start-up and stopping of service), as to what operation method is called in what order (this method of calling is called "the call") with respect to various constituting elements.

[0050]

Fig. 5 illustrates a data structure of the HA system operations management information 154 in the slot file 15. This HA system operations management information 154 comprises an operations management information 155 per each constituting element of the HA system. The description regarding this operations management information 155 has the hierarchical logical structure similar to the design information 153.

[0051]

Each operations management information 155 has, in addition to the kind and the element name 156 of the corresponding constituting element, a monitoring item information 157 indicating the item of state to be monitored in the operations management of the corresponding constituting element, and an operation item information 158 indicating items to be operated. The monitoring item information 157 contains a description classified by a property information 157a and a connection information 157b, and similarly the operation item information 158 contains description item classified by a property information 158a and a connection information 158b. The property information 157a or 158a defines the monitoring state item or the operation item specific to the corresponding constituting element, and the property information 157b or 158b defines the monitoring state item or the operating item which is determined by association of the server computer 30 and the corresponding constituting element. The operations management



information 155 defines all fixed items differently from the design information 153.

[0052]

Now, referring to Fig. 1 again, the operation of the system of Fig. 1 may be largely divided into two, namely, one is the design of the HA system by the HA system design supporting computer 10, and the other is the operations management by the HA system operations management computer 20 at the time of operation of the HA system.

[0053]

The operation of the HA system design support by the HA system design supporting computer 10 is substantially as follows.

[0054]

The user (designer), who performs the design of HA system from the initial state, first starts-up the HA system design supporting unit 11 of the HA system design supporting computer 10, and instructs to select one HA scenario template 13 which meets the target system.

[0055]

The HA system design supporting unit 11 which has received the instruction, reads-in the slot file 15 among the indicated HA scenario template 13, and while displaying a GUI (graphical user interface) image according to the operation by the user, guiding input of a value with respect to the variable item defined in the slot file 15. A result of this setting is retained (in storage means of hard disk device and the like) as a slot file 17 which has been already set. Here,

the slot file 17 may be retained in the state of midway to the setting in which only part of the variable item has been set. In this case, when the next design work is performed, instructing the HA system design supporting unit 11 to reads the retained (at the middle of setting) slot file 17, not the slot file 15 of the HA scenario template 13, namely, not the initial slot file 15, thereby the setting work can be continued.

[0056]

When all settings have been completed, the HA system design supporting unit 11 combines the contents of the pre-set slot file 17 with the contents of the frame file 14 which has formed the HA scenario template 13 in the form of a set with the slot file 15 (needless to say this is the initial file of the slot file 17), and generates a completed HA scenario 18, namely, the HA scenario 18 in which the behavior of the HA system is described as a program in the script language.

[0057]

On the other hand, the operation of the HA system operations management function in the HA system operations management computer 20 will be substantially as follows.

[0058]

Before start-up of the operation of the system, the user (the manger of the system) needs to perform operations of copying the slot file 17 into the HA system operatives management computer 20, and

the HA scenario 18 into all the server computers 30 within the system through, for example, LAN 40. Here, the copy of the slot file 17 in the HA system operatives management computer 20 will be called a slot file 24, and the copy of the HA scenario 18 in the sesrver computer 30 will be called a HA scenario 32. Note that the recording medium (for example, the floppy disk, the optical magnetic disk, etc.) in which the slot file 17 is stored, and the recording medium in which the HA scenario 18 is stored, are respectively used, and they may be respectively mounted directly in the HA system operatives management computer 20 and the server computer 30, thereby to have their contents read into the respective computers. In this case, the HA system design supporting computer 10 may not always be able to mutually communicate with the HA system operative management computer 20 and the server computer 30, and it needs not be connected to the LAN 40.

[0059]

The server computer 30 has a HA kernel 31. This HA kernel 31 operates at the background of the system wherein it is actualized by a system management software (demon program) and a CPU (non-illustrated) which executes the software, and has the system operate according to the HA scenario 32.

[0060]

On the other hand, the HA system operatives management computer 20 has a HA system operatives management unit 21 for managing

operatives of the HA system. This HA system operatives management unit 21 is realized by a program of the HA system operatives management (hereinafter will be called "the ADM program") 22, and a CPU (non-illustrated) which executes the ADM program 22. The ADM program 22 is provided by a recording medium, for example, a CD-ROM 23. Namely, the ADM program has been stored in the CD-ROM 23 in advance, and by reading it into the computer 20 by mounting the CD-ROM 23 in the CD-ROM mounting device of the computer 20, thereby to be used by loading it into, for example, the hard disk device, in the computer 20. Note that, in place of the CD-ROM 23, it is possible to use the other recording medium, such as, a floppy disk, a DVD-ROM, an optical magnetic disk, etc. Further, the ADM program 22 may be downloaded through a communication medium, such as, the LAN 40. In addition to this, all the DSG program 12, the HA scenario template 13, the index file 16 and the ADM program 22 may be stored in a single CD-ROM, or the DSG program 12 and the ADM program 22; and the HA scenario template 13 and the index file 16, may be stored in separate recording media. Still further, of the set of the DSG program 12 and the ADM program 22, and the set of the HA scenario template 13 and the index file 16, only one of the sets may be downloaded through the communication medium, such as, the LAN 40.

[0061]

The HA system operatives management unit 21 acquires, according to the slot file 24, the state of operation of the system from the

server computer 30, and according to the slot file 24, displays the acquired information on the GUI screen. Further, the HA system operatives management unit 21 displays, according to the slot file 24, the GUI screen for the operatives management operation which is executable by the user, and when the user instructs these operations, the HA system operatives management unit 21 notifies the server computers of these operations.

[0062]

Next, a description will be made of generation of the HA scenario 18 in the system as structured above, by referring to Fig. 6.

[0063]

First, the HA system design supporting unit 11 in the HA system design supporting computer 10 is structured by a template selecting unit 111, a template setting unit 112 and a HA scenario generating unit 113.

[0064]

The template selecting unit 111 refers to the index file 16, and presents, on the screen, the characteristic feature (hardware structure and an explanation of its logical operation) of a HA system indicated by each HA scenario template 13, based on a HA system structure information 161 and a system operation explanation 162 (see Fig. 2) contained in each template information 160 in the file 16, and allows the user (designer) to make instruction for selecting a desired HA system. Each HA scenario template information 160

contains, as illustrated in Fig. 2, file names 163 and 164 for both of the frame file 14 structuring the corresponding HA scenario template 13 and the slot file 15 (this equals to contain the file name of the corresponding HA scenario template 13). Hence the template selecting unit 111 selects the HA scenario template 13 corresponding to the HA system having the characteristic feature selected and instructed by the user, and notifies the template setting unit 112 of the slot file name of the slot file 15 of the template 13.

[0065]

The template setting unit 112 reads, from the corresponding HA scenario template 13, the slot file 15 of the slot file name which has been notified by the template selecting unit 111, and while displaying the GUI screen according to the operation of the user as described above, inducing input and setting of a value for a variable item as defined in the slot file 15. A result of this setting will be retained as a slot file 17 which has been already set (in storage means, such as a hard disk device, etc.). Further, even if it is the same slot file 15, when the user performs the different setting operation for another HA system, a slot file 17', which is different from the slot file 17, is to be obtained.

[0066]

The HA scenario generating unit 113, upon obtaining the slot file 17 (17') which has completed all settings, reads-in the frame file 14 which has formed the HA scenario template 13 in combination with

the slot file 15 which is the original file of the slot file 17 (17'), and performs an embedding process 114 (114') of embedding, in the variable item of the frame file 14, the setting contents of the corresponding variable item which has been set among the slot file 17 (17'), thereby to generate the completed HA scenario 18 (18'), namely, the HA scenario 18 in which the behavior of the HA system is described as a program in the script language.

[0067]

As described above, in the present embodiment, the HA scenario is separated into (the frame file 14) having the description of logical operational procedures and (the slot file 15) having the variable item which is the parameter setting item specific to the system, thereby to set the parameter for the variable item, and the target HA scenario 18 can be generated simply by embedding the variable item which has been set in the description of the logical operational procedure.

/ / / / / / / / / / LAST ITEM / / / / / / / /

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-143701

(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

G O 6 F 9/06

530

G O 6 F 9/06

530W

// G 0 6 F 15/16

470

15/16

470B

審査請求 未請求 請求項の数40 O.L. (全 31 頁)

(21)出願番号 特願平9-307131

(22)出題日 平成9年(1997)11月10日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山田 晃智

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 發明者 溝口 研一

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72)発明者 小林 茂

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

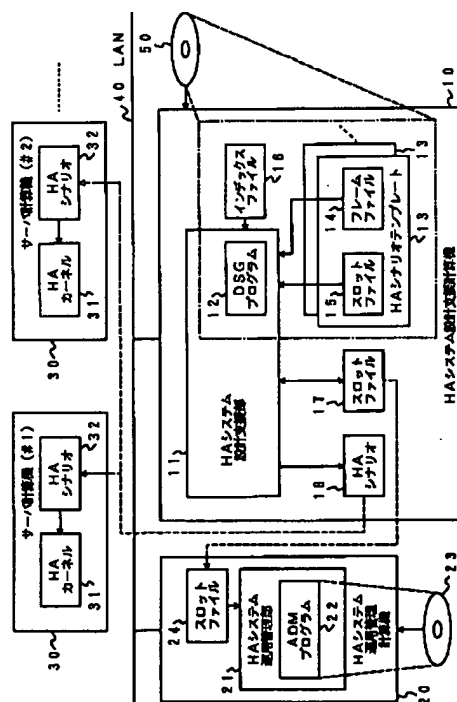
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム

(57) 【要約】

【課題】 所望の構成と動作に対応したファイルを選択し、システム依存のパラメータ類を設定するだけで、所望のシステムを効率的に設計できるようにする。

【解決手段】論理的な動作手順の記述が保持されたフレームファイル14及びシステム固有の可変項目を含む設計情報が保持されたスロットファイル15からなる複数のテンプレート13の1つを、ユーザ指定に応じてテンプレート選択部111が選択し、その選択したテンプレート13中のスロットファイル15をテンプレート設定部112が読み込み、ユーザの入力設定操作に従って当該ファイル15中の可変項目へのパラメータ設定を行い、スロットファイル17を得る。HAシナリオ生成部113は、ファイル17中の可変項目の設定値を、当該ファイル17のもとになったファイル15と組をなすフレームファイル14内の論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込み、HAシナリオ18を生成する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するための高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システムにおいて、シナリオが、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離された情報を受けて、ユーザの入力設定操作に従って当該情報中の可変項目へのパラメータ設定を行う設定手段と、前記設定手段によりパラメータ設定がなされた可変項目の設定値を、前記論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成するシナリオ生成手段とを具備することを特徴とする高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項 2】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するための高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システムにおいて、シナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離することで、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の可変項目の組がシナリオ生成のためのテンプレートとして保持されたファイルを読み込んで、ユーザの入力設定操作に従って当該読み込んだファイル中の可変項目へのパラメータ設定を行う設定手段と、前記設定手段によりパラメータ設定がなされた可変項目の設定値を、前記読み込んだファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成するシナリオ生成手段とを具備することを特徴とする高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項 3】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するための高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システムにおいて、シナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離することで、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の可変項目のうちの前記論理的な動作手順の記述が保持された第 1 のファイル及び前記システム固有の可変項目を含む設計情報が保持された第 2 のファイルの組により構成される、シナリオ生成のためのテンプレートの中から、前記第 2 のファイルを読み込み、ユーザの入力設定操作に従って当該読み込んだ第 2 のファイル中の可変項目へのパラメータ設定を行う設定手段と、前記第 1 のファイルを読み込み、前記設定手段によりパラメータ設定がなされた前記第 2 のファイル中の可変項目の設定値を、前記読み込んだ第 1 のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成するシナリオ生成手段とを

具備することを特徴とする高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項 4】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するための高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システムにおいて、システム構成と論理的な動作の少なくとも一方を異にする複数の高可用性システムのそれぞれについて、対応するシナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離することで、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の可変項目のうちの前記論理的な動作手順の記述が保持された第 1 のファイル及び前記システム固有の可変項目を含む設計情報が保持された第 2 のファイルの組により構成される、シナリオ生成のための複数のテンプレートの中から、ユーザ指定に応じて 1 つのテンプレートを選択する選択手段と、前記テンプレート選択手段により選択されたテンプレート中の前記第 2 のファイルを読み込み、ユーザの入力設定操作に従って当該読み込んだ第 2 のファイル中の可変項目へのパラメータ設定を行う設定手段と、前記選択手段により選択されたテンプレート中の前記第 1 のファイルを読み込み、前記設定手段によりパラメータ設定がなされた前記第 2 のファイル中の可変項目の設定値を、前記読み込んだ第 1 のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成するシナリオ生成手段とを具備することを特徴とする高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項 5】 各種ハードウェア構成要素及び各種ソフトウェア構成要素を含む各種システム構成要素が、前記第 2 のファイルにおける可変項目として定義されていることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項 6】 前記各システム構成要素のシステム依存の属性であるプロパティが、前記第 2 のファイルにおける可変項目として定義されていることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項 7】 前記システム構成要素の、サーバ計算機に対応して決定される属性であるコネクションが、前記第 2 のファイルにおける可変項目として定義されていることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項 8】 前記システム構成要素の動作または状態等に影響を与えるために実行するプロセスであるメソッドが、前記第 2 のファイルにおける可変項目として定義されていることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項9】 システムがユーザに提供する機能の単位であるサービスの任意の手続きが、その手続きによりコールすべきメソッドとそのメソッドのコール順序で定義され、そのコールすべきメソッドが前記第2のファイルにおける可変項目として定義されていることを特徴とする請求項3または請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項10】 前記第2のファイルには、当該ファイル中の各可変項目に対応して、当該可変項目に設定されるべき値の型と値の範囲の情報が記述されていることを特徴とする請求項3または請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項11】 前記設定手段は、ユーザの入力設定操作に従って前記第2のファイル中の可変項目へのパラメータ設定を行う際には、当該可変項目に対応して記述されている前記型と範囲の情報に従って当該可変項目への設定値の誤り検出を行うことを特徴とする請求項10記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項12】 前記選択手段は、前記複数のテンプレートのそれぞれについて、当該テンプレート中に記述されたシステム構成並びに論理的な動作を表す説明情報を含むテンプレート情報が記録された第3のファイルをもとに、前記各テンプレート毎のシステム構成並びに論理的な動作を表す説明情報の表示項目一覧からなるテンプレート一覧画面を表示することで、ユーザ操作により選択可能なテンプレートの情報を提供することを特徴とする請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項13】 前記選択手段は、前記複数のテンプレートのそれぞれについて、当該テンプレート中に記述されたシステム構成並びに論理的な動作を表す説明情報を含むテンプレート情報が記録された第3のファイルをもとに、前記複数のテンプレートに記述された全てのシステム構成要素の一覧を表示して、ユーザ指定の構成要素についてのユーザ操作による要素数の設定入力を受け付け、その受け付けた各構成要素の要素数の示すシステム構成の条件に合致したテンプレートに対応する前記テンプレート情報をもとに、論理的な動作を表す説明情報の表示項目一覧からなるテンプレート一覧画面を表示することで、ユーザ操作により選択可能なテンプレートの情報を提供することを特徴とする請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項14】 前記選択手段は、前記テンプレート一覧画面を表示する際には、当該画面中の各表示項目にそれぞれ対応するテンプレートを特定する情報を保持し、この状態で前記テンプレート一覧画面からのユーザ操作に従う表示項目指定を受け付けて、その受け付けた表示項目に対応するテンプレートを選択することを特徴とする請求項12または請求項13記載の高可用性システム

の設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項15】 前記第3のファイル中の前記各テンプレート情報は、対応する前記テンプレートを特定する情報を含んでおり、前記選択手段は当該情報を前記テンプレート一覧画面中の各表示項目に対応させて保持することを特徴とする請求項14記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項16】 前記テンプレートを特定する情報が、当該テンプレートを構成する前記第1及び第2のファイルのファイル名であることを特徴とする請求項15記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項17】 前記設定手段は、パラメータ設定の対象となる前記第2のファイルの記述に基づき、設計対象となる高可用性システムの、ハードウェア構成、ソフトウェア構成、及びそれらに関連して設定すべき可変項目へのユーザの入力操作を階層的なグラフィカル・ユーザ・インタフェース画面により誘導案内することを特徴とする請求項3または請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項18】 前記設定手段は、前記可変項目の設定が完了した、或いは前記可変項目の設定が未完了の第2のファイルを、もとのテンプレートを構成していた第2のファイルとは別の新たな第2のファイルとして保存することを特徴とする請求項3または請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項19】 前記設定手段は、前記保存した第2のファイルのユーザ操作による再読み込み指示を受け付け、ユーザの入力設定操作に従って当該保存した第2のファイル中の可変項目に対する再設定または追加設定を行うことを特徴とする請求項18記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項20】 前記設定手段及びシナリオ生成手段の少なくとも一方は、前記保存した第2のファイルを対象にパラメータ設定の行われていない未設定可変項目を検索して、当該未設定可変項目の存在と箇所を提示することを特徴とする請求項18記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項21】 前記第2のファイルには、当該第2のファイルと共に前記テンプレートを構成する前記第1のファイルのファイル名または当該テンプレートのテンプレート名が、当該第2のファイルの固定項目として記録されていることを特徴とする請求項3または請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項22】 前記シナリオ生成手段は、前記設定手段によるパラメータ設定がなされた前記第2のファイルと組をなす前記第1のファイルを、当該第2のファイルに記録されている前記ファイル名またはテンプレート名

をもとに特定することを特徴とする請求項21記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項23】 前記第2のファイル中の各可変項目に固有の識別名が付されると共に、当該第2のファイルと組をなす前記第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の対応する可変項目にも同一の識別名が付されており、

前記シナリオ生成手段は、前記設定手段によるパラメータ設定がなされた前記第2のファイルと組をなす前記第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述から前記各可変項目を検索すると共に、当該検索した可変項目の識別名と同一識別名の可変項目を当該第2のファイルから検索してその設定値を取得し、その設定値を前記第1のファイルから検索した可変項目に埋め込むことを特徴とする請求項3または請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項24】 前記第2のファイルには、高可用性システムの稼働状態の監視と操作のための運用管理情報が記述されており、パラメータ設定が完了した前記第2のファイルをもとに生成されたシナリオに従って動作する高可用性システムの運用管理に、当該シナリオのもとになった前記パラメータ設定が完了した第2のファイルが用いられることを特徴とする請求項3または請求項4記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項25】 前記第2のファイル中の前記運用管理情報は、各システム構成要素毎に、当該構成要素の運用管理において監視すべき項目を示す前記設計情報と共通の論理構造の監視項目情報、及び操作すべき項目を示す前記設計情報と共通の論理構造の操作項目情報から構成されていることを特徴とする請求項24記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項26】 前記高可用性システムの運用管理を司る運用管理手段を備えており、前記運用管理手段は前記高可用性システムの運用管理時における各監視項目及び各操作項目のグラフィカル・ユーザ・インタフェース画面上の表示位置を、前記設定手段は前記高可用性システムの設計支援時における各可変項目のグラフィカル・ユーザ・インタフェース画面上の表示位置を、いずれも前記第2のファイルに記述されている項目の分類体系に応じて決定することを特徴とする請求項25記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項27】 前記第2のファイル内の各構成要素についての前記監視項目情報の記述において、当該構成要素に固有の状態値が、運用管理における監視項目として定義されていることを特徴とする請求項26記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項28】 前記第2のファイル内の各構成要素に

ついでの前記監視項目情報の記述において、当該構成要素とサーバ計算機との関係によって特定される状態値が、運用管理における監視項目として定義されていることを特徴とする請求項26記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項29】 前記第2のファイル内の各構成要素についての前記操作項目情報の記述において、オペレータ操作によって変更すべき当該構成要素に固有の状態値が、運用管理における操作項目として定義されていることを特徴とする請求項26記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項30】 前記第2のファイル内の各構成要素についての前記操作項目情報の記述において、オペレータ操作によって変更すべき、当該構成要素とサーバ計算機との関係によって特定される状態値が、運用管理における操作項目として定義されていることを特徴とする請求項26記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項31】 前記運用管理手段は、パラメータ設定済みの前記第2のファイルをもとに生成されたシナリオに従って動作する高可用性システムの運用管理において、当該シナリオのもとになった前記パラメータ設定済みの第2のファイルを用いて、前記高可用性システムのサーバ計算機から受信した稼働状態を前記監視項目のグラフィカル・ユーザ・インタフェース画面上に表示すると共に、前記各操作項目のグラフィカル・ユーザ・インタフェース画面を通して与えられるユーザからの操作指示を前記サーバ計算機に送信することを特徴とする請求項26記載の高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システム。

【請求項32】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するのを支援する高可用性システムの設計支援方法において、シナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離し、ユーザの入力設定操作に従って前記可変項目へのパラメータ設定を行い、

前記パラメータ設定がなされた可変項目の設定値を、前記論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成することを特徴とする高可用性システムの設計支援方法。

【請求項33】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するのを支援する高可用性システムの設計支援方法において、シナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離し、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の可変項目のうちの前記論理的な動作手順の記述を第1のファイルに保持すると共

に、前記システム固有の変換項目を含む設計情報を第2のファイルに保持することで、前記第1及び第2のファイルの組をシナリオ生成のためのテンプレートとし、前記テンプレートの中から、前記第2のファイルを読み込み、ユーザの入力設定操作に従って当該読み込んだ第2のファイル中の変換項目へのパラメータ設定を行い、しかる後に前記第1のファイルを読み込み、前記パラメータ設定がなされた前記第2のファイル中の変換項目の設定値を、前記読み込んだ第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成することを特徴とする高可用性システムの設計支援方法。

【請求項34】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するのを支援する高可用性システムの設計支援方法において、システム構成と論理的な動作の少なくとも一方を異にする複数の高可用性システムのそれぞれについて、対応するシナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の変換項目とに分離し、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の変換項目のうちの前記論理的な動作手順の記述を第1のファイルに保持すると共に、前記システム固有の変換項目を含む設計情報を第2のファイルに保持することで、前記複数の高可用性システムのそれぞれについての前記第1及び第2のファイルの組をシナリオ生成のためのテンプレートとし、前記複数の高可用性システムのそれぞれについての前記テンプレートの中からユーザ指定に応じて1つのテンプレートを選択し、その選択したテンプレート中の前記第2のファイルを読み込み、ユーザの入力設定操作に従って当該読み込んだ第2のファイル中の変換項目へのパラメータ設定を行い、しかる後に前記選択したテンプレート中の前記第1のファイルを読み込み、前記パラメータ設定がなされた前記第2のファイル中の変換項目の設定値を、前記読み込んだ第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成することを特徴とする高可用性システムの設計支援方法。

【請求項35】 前記第2のファイルに、高可用性システムの稼働状態の監視と操作のための運用管理情報を記述しておき、パラメータ設定が完了した前記第2のファイルをもとに生成されたシナリオに従って動作する高可用性システムの運用管理に、当該シナリオのもとになった前記パラメータ設定が完了した第2のファイルを用いることを特徴とする請求項33または請求項34記載の高可用性システムの設計支援方法。

【請求項36】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記

述したシナリオとして設計するのを支援する高可用性システムの設計支援プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、シナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の変換項目とに分離することで、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の変換項目のうちの前記論理的な動作手順の記述が保持された第1のファイル及び前記システム固有の変換項目を含む設計情報が保持された第2のファイルの組により構成される、シナリオ生成のためのテンプレートの中から、前記第2のファイルを読み込み、ユーザの入力設定操作に従って当該読み込んだ第2のファイル中の変換項目へのパラメータ設定を行わせるステップと、前記第1のファイルを読み込み、前記パラメータ設定がなされた変換項目の設定値を、前記読み込んだ第1のファイルに保持されている前記論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込ませるステップとを、コンピュータに実行させる高可用性システムの設計支援プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項37】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するのを支援する高可用性システムの設計支援プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、システム構成と論理的な動作の少なくとも一方を異にする複数の高可用性システムのそれぞれについて、対応するシナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の変換項目とに分離することで、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の変換項目のうちの前記論理的な動作手順の記述が保持された第1のファイル及び前記システム固有の変換項目を含む設計情報が保持された第2のファイルの組により構成される、シナリオ生成のための複数のテンプレートの中から、ユーザ指定に応じて1つのテンプレートを選択させるステップと、前記選択されたテンプレート中の前記第2のファイルを読み込み、ユーザの入力設定操作に従って当該読み込んだ第2のファイル中の変換項目へのパラメータ設定を行わせるステップと、前記選択したテンプレート中の前記第1のファイルを読み込み、前記パラメータ設定がなされた変換項目の設定値を、前記読み込んだ第1のファイルに保持されている前記論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込ませるステップとを、コンピュータに実行させる高可用性システムの設計支援プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項38】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記

述したシナリオとして設計するのを支援する高可用性システムの設計支援用計算機から読み取りが可能なシナリオ生成のためのテンプレートが記録された記録媒体であって、シナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離することで、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の可変項目のうちの前記論理的な動作手順の記述が保持された第1のファイル及び前記システム固有の可変項目を含む設計情報が保持された第2のファイルの組により構成される、シナリオ生成のためのテンプレートが記録され、前記第2のファイル中の各可変項目と当該第2のファイルと組をなす前記第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の対応する可変項目とがリンク付けされていることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項39】 複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システムの振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオとして設計するのを支援する高可用性システムの設計支援用計算機から読み取りが可能なシナリオ生成のためのテンプレートが記録された記録媒体であって、

システム構成と論理的な動作の少なくとも一方を異にする複数の高可用性システムのそれぞれについて、対応するシナリオを、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離することで、その分離された論理的な動作手順の記述及びシステム固有の可変項目のうちの前記論理的な動作手順の記述が保持された第1のファイル及び前記システム固有の可変項目を含む設計情報が保持された第2のファイルの組により構成される、シナリオ生成のための複数のテンプレートが記録され、前記第2のファイル中の各可変項目と当該第2のファイルと組をなす前記第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の対応する可変項目とがリンク付けされていることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項40】 前記第2のファイルには、当該第2のファイル中の各可変項目へのパラメータ設定値と併せて高可用性システムの運用管理に用いることが可能なように、当該高可用性システムの稼働状態の監視と操作のための運用管理情報が記述されていることを特徴とする請求項38または請求項39記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のサーバ計算機が連携して処理を行い、いずれかのサーバ計算機で障害が発生しても他のサーバ計算機が処理を引き継ぐことができる高可用性システム（高可用性計算機システム）、特に他のクライアント計算機に対してサービスを

提供する複数のサーバ計算機をネットワークによって連携させ、いずれかのサーバ計算機で障害が発生しても、他のサーバ計算機がサービスを引き継ぐことによってシステム全体としてはサービスの中断時間を可能な限り短くする、高可用性システムの設計を支援するのに好適な高可用性システムの設計支援機能を有する計算機システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 高可用性（High Availability）システム（以下、HAシステムと称する）を実現するときには、サーバ計算機や使用する装置類の数、ソフトウェア構成といった一般のシステムでの設計事項に加え、どのような障害が発生したときに、どのようにサービスを引き継ぐかを決定しなければならない。

【0003】 従来のHAシステムの実現方法の簡単なものは、固定のハードウェア構成と、障害に対する固定的なサービス引継ぎ手順が用意されていて、それを利用するというものである。一般には、種々のシステム形態により柔軟に対応する必要があるために、障害時のサービス引継ぎ手順については、スクリプト言語で記述する方法を採る場合が多かった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 HAシステムは信頼性が最も重視されるシステムである。したがって設計ミスのために、実際に障害が発生したときに意図していたサービス引継ぎが行われなかったり、新たな誤動作を引き起こしたりしては、HAシステム化の意味がない。

【0005】 しかし、システムの動作をシステム設計者が都度、スクリプト言語で記述する従来の技術では、その作成に多くの作業工数を必要とし、なおかつ記述誤りの混入する可能性が高かった。

【0006】 更に、そのようにして実現されたHAシステムを運用する場合の、運用管理機能の問題がある。つまり、システムの稼働状態や障害状態を的確に知るために、そしてそれ以上に、操作ミスなどの人的要因によってシステムの可用性を低下させないために、操作性に優れたHAシステム運用管理機能が必要である。固定的な形態のHAシステムでは既製の運用管理機能を備えている場合があるが、目的に合わせてスクリプト言語で記述して開発するシステムでは、運用管理機能も専用に開発するしかなかった。

【0007】 本発明は上記事情を考慮してなされたものでその目的は、所望の構成と動作に対応したファイルを選択し、システム依存のパラメータ類を設定するだけで、所望の高可用性（HA）システムを簡単に且つ確実に設計できるようにすることにある。

【0008】 本発明の他の目的は、設計作業を通して作成されるデータにより、個別にプログラミングを行うことなく運用管理機能を実現できるようにすることにある。

【0009】本発明の更に他の目的は、任意の種類のシステム構成要素やその属性を、テンプレートへの記述だけで、GUIプログラムを変更することなく、設計・運用管理で取り扱うことができるようにすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のサーバ計算機が連携して処理を行う高可用性システム（HAシステム）の振る舞いをスクリプト言語で記述したシナリオ（HAシナリオ）として設計するためのHAシステムの設計支援機能を有する計算機システムにおいて、シナリオが、論理的な動作手順の記述と、システム固有の可変項目とに分離された情報を受けて、ユーザの入力設定操作に従って当該情報中の可変項目へのパラメータ設定を行う設定手段と、この記設定手段によりパラメータ設定がなされた可変項目の設定値を、上記論理的な動作手順の記述中の該当箇所に埋め込むことによりシナリオを生成するシナリオ生成手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】一般に、HAシステムの動作を規定するプログラムであるシナリオ（或いはスクリプト）を間違いなく記述することは、システムの信頼性にとって必須であるが、それは経験に基づく熟練を必要とし、困難である。しかし、HAシステムには典型的なハードウェア構成、ソフトウェア構成を持つものがあり、それらの間の相違は、ネットワークアドレスのようなシステム固有のパラメータのみである。

【0012】そこで上記のように、論理的な動作手順の記述と、システム固有のパラメータ設定項目である可変項目とに分離し、可変項目へのパラメータ設定を行い、その設定がなされた可変項目を論理的な動作手順の記述に埋め込むことで、目的のHAシナリオを生成する構成とすることによって、シナリオ生成の困難な部分である論理動作については既製のものを利用でき、簡単なパラメータ設定のみで済むことから、シナリオ生成が簡単に且つ確実に行える。

【0013】特に、分離・抽出した論理的な動作手順の記述と、システム依存の可変項目との組をファイル上に保持し、これをHAシナリオ生成のためのテンプレート（HAシナリオテンプレート）として利用するならば、同一テンプレートをを用いながら、当該テンプレートへの値設定の途中から初めに戻って再設定し直すことや、当該テンプレートを複数の異なるHAシステムの開発に反復適用することなどが容易になる。

【0014】また、論理的な動作手順の記述とシステム依存の可変項目とをそれぞれ別のファイル、つまり第1のファイル（フレームファイル）と第2のファイル（スロットファイル）とに保持し、その両ファイルの組をHAシナリオ作成のためのHAシナリオテンプレートとして利用するならば、パラメータ設定では第2ファイルだけを操作し、設定が済んだ第2のファイル内の可変項目

（に設定されたパラメータ）を第1のファイル内の論理的な動作手順の記述に埋め込むだけで、極めて簡単にHAシナリオを生成できる。また、ファイルの分離により、設定時のファイル解析が容易になる。この他、システム固有情報として、設定済みの第2のファイルのみを参照すればよいので、システムの保守が容易になる。

【0015】更に、（第1及び第2のファイルの組からなる）HAシナリオテンプレートを、HAシステムのハードウェア構成と、論理的な動作に応じて複数個用意し、その中からユーザ（設計者）が目的とするHAシステムの論理的な動作に合致するHAシナリオテンプレートを選択可能な構成とするならば、機器構成や論理的動作の異なる種々のHAシステムの開発を支援することができる。

【0016】ここで、各種ハードウェア構成要素及び各種ソフトウェア構成要素を含む各種システム構成要素を、上記第2のファイルにおける可変項目として定義するならば、任意の種類の構成要素を含むHAシステムについてテンプレートの作成が可能となる。

【0017】また、各システム構成要素のシステム依存の属性であるプロパティを上記第2のファイルにおける可変項目として定義するならば、テンプレートを一般的に表現できる他、取り扱いの異なる任意の種類の構成要素について、操作時に必要となる詳細パラメータが定義可能となる。

【0018】また、各システム構成要素の、サーバ計算機に対応して決定される属性であるコネクション（コネクションプロパティ）を、上記第2のファイルにおける可変項目として定義するならば、テンプレートを一般的に表現できると共に、取り扱いの異なる任意の種類の構成要素について、操作時に必要となる詳細パラメータが定義可能となる。また、サービスと他の構成要素との関係の表現を簡略化できる。更に、サーバ依存の情報が括り出されているので、論理動作の記述側で、サーバ毎に記述を分ける必要がない。

【0019】また、各システム構成要素の動作または状態等に影響を与えるために実行するプロセスであるメソッドを、上記第2のファイルにおける可変項目として定義するならば、テンプレートを一般的に表現できると共に、取り扱いの異なる任意の種類の構成要素について、任意の種類の操作と、その内容が定義可能となる。

【0020】また、システムがユーザに提供する機能の単位であるサービスの任意の手続きを、その手続きによりコールすべきメソッドとそのメソッドのコール順序で定義し、そのコールすべきメソッドを上記第2のファイルにおける可変項目として定義するならば、先に定義可能とした、任意の種類の構成要素、それらのプロパティ、それらのコネクション、及びそれらのメソッドによって表現されるサービスの様々な操作が可能となり、汎用性の高いHAシステム実現手段を提供できる。

【0021】また、上記第2のファイルにおいて、当該ファイル中の各可変項目に対応して、当該可変項目に設定されるべき値の型と値の範囲の情報を記述するならば、第2のファイル中の可変項目へのパラメータ設定時に、上記型と範囲の情報に従って当該可変項目への設定値の誤り検出を行うことが可能となる。この場合、誤った値が設定された旨、更には誤りの内容（種類）をユーザに通知する構成とするとよい。また、各可変項目に対応して暗黙値を記述しておくならば、設定の省略も可能となる。

【0022】また、複数のテンプレートが用意されるシステムでは、当該複数のテンプレートのそれぞれについて、当該テンプレート中に記述されたシステム構成並びに論理的な動作を表す説明情報を含むテンプレート情報が記録された第3のファイル（インデックスファイル）を用意し、当該第3のファイルをもとに、上記各テンプレート毎のシステム構成並びに論理的な動作を表す説明情報の表示項目一覧からなるテンプレート一覧画面を上記選択手段が表示することで、ユーザ操作により選択可能なテンプレートの情報を提供する構成とするとよい。この場合、ユーザは利用（選択）可能なテンプレート一覧画面（グラフィカル・ユーザ・インタフェース画面、つまりGUI画面）を一覧することで、目的のシステムに合致したテンプレートを容易に選択できる。

【0023】この他、上記第3のファイルをもとに、複数のテンプレートに記述された全てのシステム構成要素の一覧を上記選択手段が表示して、ユーザ指定の構成要素についてのユーザ操作による要素数の設定入力を受け付け、その受け付けた各構成要素の要素数の示すシステム構成の条件に合致したテンプレートに対応するテンプレート情報をもとに、論理的な動作を表す説明情報の表示項目一覧からなるテンプレート一覧画面を表示することで、ユーザ操作により選択可能なテンプレートの情報を提供する構成としてもよい。この場合、テンプレート一覧には、全てのテンプレートの表示項目ではなくて、ユーザが意図したシステム構成の条件に合致したテンプレートの表示項目、つまりユーザの関心対象の構成の表示項目だけが表示されるため、テンプレート選択が一層容易に行える。

【0024】更に、上記第3のファイル中の上記各テンプレート情報に、対応するテンプレートを特定する情報を持たせ、当該情報を上記選択手段が上記テンプレート一覧画面中の各表示項目に対応させて保持する構成とするならば、ユーザはテンプレートを特定する情報を意識することなく目的のテンプレート（に対応する表示項目）をテンプレート一覧画面上で選択指定でき、選択手段は、ユーザがテンプレート一覧画面から選択指定した表示項目に対応するテンプレートを簡単に特定できる。ここで、上記テンプレートを特定する情報として、当該テンプレートを構成する上記第1及び第2のファイルの

ファイル名を用いるとよい。

【0025】また、ユーザ操作に従う上記設定手段によるパラメータ設定に際しては、パラメータ設定の対象となる上記第2のファイルの記述に基づき、設計対象となるHAシステムの、ハードウェア構成、ソフトウェア構成、及びそれらに関連して設定すべき可変項目へのユーザの入力操作を階層的なGUI画面により誘導案内する構成とするとよい。ここでは、第2のファイルに基づき設定の必要な項目の入力が誘導され、また入力画面のレイアウトが決定される。また、メニュー画面に従ってユーザが画面を選択することで、可変項目の設定画面を決定する他、未設定項目のある設定画面に誘導することも可能である。これらの設定画面は、テンプレートの記述の自由度に対応して柔軟に構成可能である。

【0026】また、上記設定手段による可変項目の設定が完了した、或いは可変項目設定途中の第2のファイルを、もとのテンプレートを構成していた第2のファイルとは別の新たな第2のファイルとして保存する構成とするならば、もとの第2のファイルを常に初期状態に保ちながら、上記保存した（可変項目設定済み或いは設定途中の）第2のファイルを再度読み込んで可変項目に対する再設定または追加設定を行うことができる。これにより、パラメータ設定作業の途中で中断しても、それまでの設定作業を無駄にすることなく所望の時期に作業を再開することが可能となり、更に運用テスト時に誤りが見つかったときに修正したりすることも可能となる。なお、第2のファイルの保存形態として、パラメータ設定後の第2のファイルを、ユーザ指定に従って別の新たな第2のファイルとして保存する第1の保存方法、或いは、テンプレートを選択し、そのテンプレート中の第2のファイル（つまり初期状態の第2のファイル）を別の新たな第2のファイルにコピーし、そのコピーファイルを対象にパラメータ設定を行う第2の保存方法が適用可能である。第2の保存方法では、パラメータの再設定、或いは追加設定を行った場合には、コピーファイルに上書き保存されるため、不用意に新たなファイルが生成されることはなく、バージョン管理に適している。

【0027】また、上記設定手段及びシナリオ生成手段に、上記保存した第2のファイルを対象にパラメータ設定の行われていない未設定可変項目を検索して、当該未設定可変項目の存在と箇所を提示する機能を持たせるとよい。ここで、設定手段では、例えばユーザの指示に応じて未設定可変項目の検索が行われ、シナリオ設定手段では、上記保存した第2のファイルと当該第2のファイルと組をなす第1のファイルに基づいてシナリオを生成する際に、自動的に未設定可変項目の検索が行われるようにするとよい。

【0028】また、上記第2のファイル内に、当該第2のファイルと共に上記テンプレートを構成する上記第1のファイルのファイル名または当該テンプレートのテン

10

20

30

40

50



プレート名が、当該第2のファイルの固定項目として記録されるデータ構造を適用するとよい。この場合、第2のファイル内の可変項目へのパラメータ設定がなされ、新たな第2のファイルとして保存された場合でも、当該固定項目の情報（であるファイル名またはテンプレート名）は保持されるため、その情報から当該第2のファイルと組をなす第1のファイルを簡単に特定でき、第1のファイルを重複して持つことなく、シナリオ生成に必要なテンプレート情報を得ることができる。

【0029】また、上記第2のファイル中の各可変項目に固有の識別名を付加すると共に、当該第2のファイルと組をなす上記第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述中の対応する可変項目にも同一の識別名を付加するならば、上記シナリオ生成手段が、パラメータ設定がなされた第2のファイルと組をなす第1のファイルに保持されている論理的な動作手順の記述から各可変項目を検索した際に、その可変項目に埋め込むべき値が設定されている第2のファイル内の対応する可変項目を簡単に検索できる。

【0030】この他、上記第2のファイル内に、当該第2のファイル中の各可変項目へのパラメータ設定値と併せて高可用性システムの運用管理に用いることが可能なように、当該高可用性システムの稼働状態の監視と操作のための運用管理情報を持たせるならば、装置名やIPアドレスなどシステム設計時に設定された情報は（ユーザにより可変項目への設定がなされた）同じ第2のファイル内の設計情報から取得できることから、これらの情報を運用管理情報に重複して定義・保持する必要がなくなる。また、HAシナリオに含まれる運用管理者には不要な情報（第1のファイルに由来する情報）を解析する必要もないため、必要最小限の情報が効率よく得られる。

【0031】また、上記第2のファイル中の運用管理情報を、各システム構成要素毎に、当該構成要素の運用管理において監視すべき項目を示す上記設計情報と共通の論理構造の監視項目情報、及び操作すべき項目を示す上記設計情報と共通の論理構造の操作項目情報から構成し、システムの状態として、個々の構成要素の状態を監視・表示する機能を提供すると共に、システムの操作として、個々の構成要素に対して操作を行う機能を提供するならば、ハードウェア構成要素やソフトウェア構成要素を、システム設計のときとシステム運用管理のときとで、共通のGUIプログラムで、且つ同じ表示形式で表示することが可能となる。ここで、第1のファイルへの設定時と、それにより生成されたシナリオに基づき動作するシステムの運用管理において、システムの全体構成や各装置の情報のたどりかたは同様であるから、システムの設計支援のためのプログラムとシステム運用管理のためのプログラムの多くの部分の共通化を図ることができ、プログラム作成及び保守を簡素化することが可能と

なる。上記運用管理情報は、テンプレートの書き方により任意に設けることが可能である。

【0032】また、システムの運用管理時における各監視項目及び各操作項目のGUI画面上の表示位置、及びシステムの設計支援時における各可変項目のGUI画面上の表示位置を、いずれも上記第2のファイルに記述されている項目の分類体系に応じて決定するならば、当該第2のファイルに記述する任意の種類の装置や属性、システム状態値などに柔軟に対応できる。ここで、各構成要素の、設計時の設定パラメータ、運用時に表示する状態値、運用時に受け付ける操作のそれぞれについて、サーバに依存するか否かによって、1次元または2次元の表形式のレイアウトを自動的に決定することも可能である。また、任意の種類の構成要素を、テンプレートの書き方のみにより、GUIプログラムに手を加えることなく柔軟に取り扱える。

【0033】また、パラメータ設定済みの上記第2のファイルをもとに生成されたシナリオに従って動作するHAシステムの運用管理において、当該シナリオのもとになった上記パラメータ設定済みの第2のファイルを用いて、HAシステムのサーバ計算機から受信した稼働状態を上記監視項目のGUI画面上に表示すると共に、上記各操作項目のGUI画面を通して与えられるユーザからの操作指示を上記サーバ計算機に送信する構成とするとよい。ここでは、第2のファイルに定義された状態表示・操作の情報は、HAシナリオにも含まれる。つまり、第2のファイルを読み込んだ運用管理計算機と、シナリオを読み込んだサーバ計算機は、表示すべき状態、及び操作すべき状態について共通の情報を持つ。これにより、運用管理計算機では、自身が必要とする状態情報をサーバ計算機から受け取ることができ、またサーバ計算機では、運用管理計算機からの操作指示に従って、対象となる構成要素を正しく操作することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき図面を参照して説明する。

【0035】図1は本発明の一実施形態に係る計算機システムの全体構成を示すブロック図である。

【0036】図1において、10はHAシステム設計支援機能を有する計算機（以下、HAシステム設計支援計算機と称する）、20はHAシステム運用管理機能を有する計算機（以下、HAシステム運用管理計算機と称する）、30はHAシステムを構成するサーバ計算機である。サーバ計算機30は複数存在する。これら各計算機10、20、30は、計算機相互間の通信を可能とする通信媒体としての例えばLAN（ローカルエリアネットワーク）40に接続されている。

【0037】HAシステム設計支援計算機10は、HAシステムの設計を支援するためのHAシステム設計支援部11を有している。このHAシステム設計支援部11



は、HAシステム設計支援用のプログラム（以下、DSGプログラムと称する）12と、当該DSGプログラム12を実行するCPU（図示せず）によって実現される。

【0038】13は典型的な機器構成と動作からなるHAシステムのシナリオとなる、HAシナリオテンプレートである。このHAシナリオテンプレート13の実体は、HAシナリオの論理的な動作を抽出したフレームファイル14と、システム依存の可変項目（システム固有のパラメータ設定の対象となる項目）を抽出したスロットファイル15の、2つのファイルの組である。HAシナリオテンプレート13は、HAシステムのハードウェア構成と論理的な動作に応じて複数個用意することができる。16は各HAシナリオテンプレート13の情報を格納したインデックスファイルであり、一連のテンプレート13に対して1つだけ存在する。

【0039】DSGプログラム12、HAシナリオテンプレート13、及びインデックスファイル16は、記録媒体、例えばCD-ROM50により提供されるものである。つまり、DSGプログラム12、HAシナリオテンプレート13、及びインデックスファイル16はCD-ROM50に予め格納されており、当該CD-ROM50を計算機10のCD-ROM装置に装着して計算機10内に読み込むことにより、例えば計算機10内のハードディスク装置にローディングして用いられる。なお、CD-ROM50に代えて、フロッピーディスク、DVD-ROM、光の磁気ディスク等、他の記録媒体を用いることも可能である。また、DSGプログラム12と、HAシナリオテンプレート13並びにインデックスファイル16とを、それぞれ別々の記録媒体に格納するようにしても構わない。また、DSGプログラム12、HAシナリオテンプレート13、及びインデックスファイル16を、LAN40等の通信媒体を介してダウンロードすることも可能である。

【0040】図2に、インデックスファイル16のデータ構造を示す。

【0041】インデックスファイル16は、各HAシナリオテンプレート13毎に、そのテンプレート13のインデックス情報（以下、テンプレート情報と称する）160を持つ。テンプレート情報160は、HAシステムの構成を示すHAシステム構成情報161、システム動作の説明情報であるシステム動作説明162、対応するHAシナリオテンプレート13中のフレームファイル14の名前であるフレームファイル名163、同じくスロットファイル15の名前であるスロットファイル名164の各情報項目を有する。

【0042】図3にスロットファイル15のデータ構造を示す。

【0043】スロットファイル15はHAシステムの設計、及び運用管理に必要な各種情報を含んでいる。即ち

スロットファイル15は、当該ファイル15と組をなすフレームファイル14のフレームファイル名150、HAシステム設計情報152、及びHAシステム運用管理情報154を有する。フレームファイル名150は、HAシステム設計支援部11によって値を変更することはできないようになっており、後述するようにスロットファイル15中の可変項目に値を設定した後、他のファイルに新たなスロットファイル（17）として保存した場合も、変わらずに保持される。それによって、あるHAシナリオテンプレート13のスロットファイル15をもとに作成された新たなスロットファイル（17）に対応するフレームファイル14を、HAシステム設計支援部11は常に知ることが可能となる。

【0044】図4にスロットファイル15内のHAシステム設計情報152のデータ構造を示す。このHAシステム設計情報152は、HAシステムの各構成要素毎の設計情報153からなる。この設計情報153に関する記述は、図のように階層的な論理構造を持つ。

【0045】構成要素毎の各設計情報153は、対応する構成要素の種類と要素名153aを持つ。構成要素の種類は、例えば共有ディスクやLANなどのハードウェア機器が代表的だが、予め規定されてはいない。つまりテンプレート13の記述によって柔軟に追加・削除できる。また、アプリケーションプロセスや、よりマクロなサービスなどのソフトウェア要素も、同じく構成要素として表現される。

【0046】構成要素の種類（要素種）と組をなす要素名は、対応する構成要素についてユーザにより設定されるもの、つまり値を設定すべき項目（可変項目）となっている。この要素名の項目には、識別用の仮の番号（ディスクであれば、ディスク1、ディスク2など）が予め付加されている。この番号は、同一種類の全ての要素に対して重複しないように例えば連続して割り当てられる。

【0047】各設計情報153では、HAシステム設計において値を設定すべき可変項目が、プロパティ、コネクション、メソッド、コールというキーワードで分類されて、それぞれプロパティ情報153b、コネクション情報153c、メソッド情報153d及びコール情報153eとして記述されている。

【0048】プロパティ情報153bでは、対応する構成要素に関し、システムを通して一意に定まる属性を定義する。コネクション情報153cでは、対応する構成要素に関し、サーバ計算機30との対応によって定まる属性を定義する。例えば、ある共有ディスクに対するサーバ計算機30の接続ポート番号などである。

【0049】メソッド情報153dでは、対応する構成要素を操作するために用意されているプロセス、つまり構成要素の動作や状態に影響を与えるために実行するプロセスを定義する。例えば、共有ディスクの強制リザー

ブやリリースなどである。コール情報 153e は、サービス型の構成要素でのみ意味を持ち、サービス（システムがユーザに提供する機能の単位）の実行開始、及びサービスの実行停止（つまりサービスの起動・停止）などの手続き毎に、種々の構成要素に対してどのような操作メソッドをどの順序で呼び出す（このメソッドの呼び出しをコールと呼ぶ）かをシーケンスで設定できる。

【0050】図 5 にスロットファイル 15 内の HA システム運用管理情報 154 のデータ構造を示す。この HA システム運用管理情報 154 は、HA システムの各構成要素毎の運用管理情報 155 からなる。この運用管理情報 155 に関する記述も、設計情報 153 と同様に階層的な論理構造を持つ。

【0051】各運用管理情報 155 は、対応する構成要素の種類と要素名 156 を持つ他、対応する構成要素の運用管理において監視すべき状態項目を示す監視項目情報 157、及び操作すべき項目を示す操作項目情報 158 を持つ。監視項目情報 157 は、プロパティ情報 157a、及びコネクション情報 157b で分類される記述項目を含み、操作項目情報 158 は同様にプロパティ情報 158a、及びコネクション情報 158b で分類される記述項目を含む。プロパティ情報 157a または 158a では、対応する構成要素に固有の監視状態項目または操作項目を定義し、プロパティ情報 157b または 158b では、対応する構成要素とサーバ計算機 30 との対応によって定まる監視状態項目または操作項目を定義する。運用管理情報 155 では、設計情報 153 と異なって全て固定の項目が定義される。

【0052】再び図 1 を参照すると、図 1 のシステムの動作は、HA システム設計支援計算機 10 による HA システムの設計と、HA システムの稼働時の HA システム運用管理計算機 20 による運用管理との 2 つに大きく分けることができる。

【0053】HA システム設計支援計算機 10 での HA システム設計支援の動作は、概略次のようになる。

【0054】HA システムの設計を初期状態から行うユーザ（設計者）は、まず HA システム設計支援計算機 10 の HA システム設計支援部 11 を起動し、目的のシステムにあった HA シナリオテンプレート 13 の 1 つの選択を指示する。

【0055】指示を受けた HA システム設計支援部 11 は、指示された HA シナリオテンプレート 13 中のスロットファイル 15 を読み込み、ユーザの操作に応じた GUI（グラフィカル・ユーザ・インタフェース）画面を表示しながら、スロットファイル 15 で定義されている可変項目に対する値の入力を誘導する。設定を行った結果は、設定済みのスロットファイル 17 として（ハードディスク装置等の記憶手段に）保存される。ここで、一部の可変項目のみが設定された途中の状態で、設定途中のスロットファイル 17 として保存しても構わない。こ

の場合には、次に設計作業を行うときに、HA シナリオテンプレート 13 中のスロットファイル 15、つまり初期のスロットファイル 15 でなく、保存した（設定途中の）スロットファイル 17 の読み込みを HA システム設計支援部 11 に指示することによって設定作業を継続することができる。

【0056】設定が全て終了すると、HA システム設計支援部 11 は、設定済みのスロットファイル 17 の内容を、（当該スロットファイル 17 の初期ファイルである）スロットファイル 15 と組をなして HA シナリオテンプレート 13 を形成していたフレームファイル 14 の内容と組み合わせ、完成された HA シナリオ 18、つまり HA システムの振る舞いをスクリプト言語でプログラムとして記述された HA シナリオ 18 を生成する。

【0057】一方、HA システム運用管理計算機 20 での HA システム運用管理機能の動作は、概略次のようになる。

【0058】システムの運用開始に先立って、ユーザ（システム管理者）は、スロットファイル 17 を HA システム運用管理計算機 20 に、また HA シナリオ 18 をシステム内の全てのサーバ計算機 30 に、例えば LAN 40 を介してそれぞれコピーするための操作を行う必要がある。ここで、HA システム運用管理計算機 20 におけるスロットファイル 17 のコピーをスロットファイル 24 と呼び、サーバ計算機 30 における HA シナリオ 18 のコピーを HA シナリオ 32 と呼ぶ。なお、スロットファイル 17 が格納された記録媒体（例えばフロッピーディスク、光磁気ディスク等）、HA シナリオ 18 が格納された記録媒体をそれぞれ用い、それを直接 HA システム運用管理計算機 20、サーバ計算機 30 に装着して、その計算機に読み込ませるようにしても構わない。この場合、HA システム設計支援計算機 10 は必ずしも HA システム運用管理計算機 20 及びサーバ計算機 30 と相互に通信できなくてもよく、LAN 40 に接続されている必要はない。

【0059】サーバ計算機 30 は、HA カーネル 31 を有している。この HA カーネル 31 は、システムのバックグラウンドで動作して各種ユーザアプリケーションプログラムの動きを管理するためのシステム管理ソフトウェア（デーモンプログラム）と、当該ソフトウェアを実行する CPU（図示せず）によって実現されるもので、HA シナリオ 32 に従ってシステムを動作させる。

【0060】一方、HA システム運用管理計算機 20 は、HA システムの運用を管理するための HA システム運用管理部 21 を有している。この HA システム運用管理部 21 は、HA システム運用管理用のプログラム（以下、ADM プログラムと称する）22 と、当該 ADM プログラム 22 を実行する CPU（図示せず）によって実現される。ADM プログラム 22 は、記録媒体、例えば CD-ROM 23 により提供されるものである。つま

り、ADMプログラム22はCD-ROM23に予め格納されており、当該CD-ROM23を計算機20のCD-ROM装置に装着して計算機20内に読み込むことにより、例えば計算機20内のハードディスク装置にローディングして用いられる。なお、CD-ROM23に代えて、フロッピーディスク、DVD-ROM、光の磁気ディスク等、他の記録媒体を用いることも可能である。また、ADMプログラム22をLAN40等の通信媒体を介してダウンロードすることも可能である。この他、1つのCD-ROMに、DSGプログラム12、HAシナリオテンプレート13、インデックスファイル16、及びADMプログラム22を全て格納するようにしてもよく、DSGプログラム12並びにADMプログラム22と、HAシナリオテンプレート13並びにインデックスファイル16とを、それぞれ別々の記録媒体に格納するようにしても構わない。また、DSGプログラム12並びにADMプログラム22の組と、HAシナリオテンプレート13並びにインデックスファイル16の組のいずれか一方だけをLAN40等の通信媒体を介してダウンロードするようにしても構わない。

【0061】HAシステム運用管理部21は、スロットファイル24に従ってサーバ計算機30からシステムの稼働状態を取得し、当該スロットファイル24に従って取得情報をGUI画面に表示する。またHAシステム運用管理部21は、ユーザの実行可能な運用管理操作のためのGUI画面をスロットファイル24に従って表示し、ユーザがそれらの操作を指示したら、それをサーバ計算機30に通知する。

【0062】次に、以上の構成のシステムにおけるHAシナリオ18の生成について、図6を参照して説明する。

【0063】まずHAシステム設計支援計算機10内のHAシステム設計支援部11は、テンプレート選択部111、テンプレート設定部112、及びHAシナリオ生成部113から構成される。

【0064】テンプレート選択部111は、インデックスファイル16を参照して、当該ファイル16内の各テンプレート情報160に含まれるHAシステム構成情報161及びシステム動作説明162（図2参照）に基づいて、各HAシナリオテンプレート13の示すHAシステムの特徴（ハードウェア構成とその論理的な動作の説明）を画面上に提示して、ユーザ（設計者）に所望のHAシステムを選択指示させる。各テンプレート情報160は、図2に示したように、対応するHAシナリオテンプレート13を構成するフレームファイル14及びスロットファイル15の両ファイルのファイル名163、164を含んでいる（これは、対応するHAシナリオテンプレート13のファイル名を含むことと等価）。そこでテンプレート選択部111は、ユーザの選択指示した特徴を持つHAシステムに対応するHAシナリオテンプレ

ート13を選択し、当該テンプレート13のスロットファイル15のスロットファイル名をテンプレート設定部112に通知する。

【0065】テンプレート設定部112は、テンプレート選択部111から通知されたスロットファイル名のスロットファイル15を対応するHAシナリオテンプレート13から読み込み、前記したようにユーザの操作に応じたGUI画面を表示しながら、スロットファイル15で定義されている可変項目に対する値の入力設定を誘導する。設定を行った結果は、設定済みのスロットファイル17として（ハードディスク装置等の記憶手段に）保存される。また、同一スロットファイル15であっても、ユーザが別のHAシステム向けに異なる設定操作を行えば、スロットファイル17とは異なるスロットファイル17'が得られることになる。

【0066】HAシナリオ生成部113は、全ての設定が終了したスロットファイル17（17'）が得られると、当該スロットファイル17（17'）の元ファイルであるスロットファイル15と組をなしてHAシナリオテンプレート13を形成していたフレームファイル14を読み込み、そのフレームファイル14の可変項目に、スロットファイル17（17'）中の設定済みの対応する可変項目の設定内容を埋め込む埋め込み処理114（114'）を行うことで、完成されたHAシナリオ18（18'）、つまりHAシステムの振る舞いをスクリプト言語でプログラムとして記述されたHAシナリオ18を生成する。

【0067】このように本実施形態においては、HAシナリオを、論理的な動作手順の記述（を持つフレームファイル14）と、システム固有のパラメータ設定項目である可変項目（を持つスロットファイル15）とに分離することによって、可変項目へのパラメータ設定を行い、その設定がなされた可変項目を論理的な動作手順の記述に埋め込むだけで目的のHAシナリオ18を簡単に生成できる。

【0068】特に本実施形態においては、分離・抽出した論理的な動作手順の記述と、システム依存の可変項目との組をファイル上に保持し、これをHAシナリオを作成するためのHAシナリオテンプレート13として利用しているため、同一テンプレート13を用いながら、当該テンプレート13への値設定の途中から初めに戻って再設定し直すことや、当該テンプレート13を複数の異なるHAシステムの開発に反復適用することなどが容易になる。

【0069】しかも本実施形態においては、論理的な動作手順の記述とシステム依存の可変項目とをそれぞれ別のファイル、つまりフレームファイル14とスロットファイル15とに保持し、その両ファイル14、15の組をHAシナリオ作成のためのHAシナリオテンプレート13として利用し、パラメータ設定ではスロットファイ

10

20

30

40

50

ル15だけを操作し、設定が済んだスロットファイル15、即ちスロットファイル17内の可変項目（に設定されたパラメータ）をフレームファイル14内の論理的な動作手順の記述に埋め込むだけで、極めて簡単にHAシナリオ18を生成できる。また、ファイルの分離により、設定時のファイル解析が容易になる。この他、システム固有情報として、設定済みのスロットファイル17のみを参照すればよいので、システムの保守が容易になる。

【0070】更に本実施形態においては、HAシナリオテンプレート13をHAシステムのハードウェア構成と、論理的な動作に応じて複数個用意し、その中からユーザ（設計者）が目的とするHAシステムの論理的な動作に合致するHAシナリオテンプレート13を選択することによって、機器構成や論理的動作の異なる種々のHAシステムの開発を支援することができる。

【0071】更に本実施形態においては、各HAシナリオテンプレート13のそれぞれについて、図2に示したように、そのテンプレート13を構成する2つのファイル、つまりフレームファイル14及びスロットファイル15のファイル名163、164と、そのテンプレート13に記述されたシステムの構成を示す情報（HAシステム構成情報）161及び論理的な動作を説明するための情報であるシステム動作説明162との組をテンプレート情報160として記録したインデックスファイル16を設け、当該インデックスファイル16をもとにユーザのHAシナリオテンプレート選択操作案内を行うことで、ユーザ（設計者）は所望のテンプレートを容易に選択することができる。

【0072】さて、本実施形態では、図7に示すように、HAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれる、構成要素の種類と要素名153aを、当該スロットファイル15における可変項目（可変パラメータ設定の対象項目）としている。即ち、サーバ計算機30や共有装置などのハードウェア構成要素、及びアプリケーションプロセスやサービスなどのソフトウェア構成要素を含む、各種システム構成要素33の要素名を、スロットファイル15におけるシステム設計時に設定すべき可変項目としている。したがって、任意の種類の構成要素を含むシステムについてHAシナリオテンプレート13を作成することが可能となる。また、各システム構成要素の要素名を可変項目に定義することで、図7に示すように、サーバ計算機30内のHAカーネル31によるHAシナリオ32に従う操作の対象となる各要素33を定義することが可能となる。

【0073】また、本実施形態では、図8に示すように、HAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成

要素毎の設計情報153に含まれる、対応する構成要素のシステム依存の属性を示すプロパティ（プロパティ情報153b）も、当該スロットファイル15における可変項目の1つとしている。このように、各システム構成要素について、システム依存の任意の属性を可変項目に定義することで、図8に示すように、取り扱いの異なる任意の種類の要素33について、サーバ計算機30内のHAカーネル31によるHAシナリオ32に従う操作時に必要となる詳細パラメータを定義することが可能となる。

【0074】また、本実施形態では、図9に示すように、HAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれる、対応する構成要素の、サーバ計算機30に対応して決定される属性であるコネクション（コネクションプロパティ、コネクション情報153c）を、システム設計時に設定すべき可変項目の1つとしている。このように、各システム構成要素について、サーバ依存の属性を可変項目に定義することで、図9に示すように、各サーバ計算機30で取り扱いの異なる任意の種類の要素33について、各サーバ計算機30内のHAカーネル31によるHAシナリオ32に従う操作時に必要となる詳細パラメータを定義することが可能となる。ここでは、サーバ依存の情報が括り出されているので、論理動作の記述側（フレームファイル14側）で、サーバ計算機30毎に記述を分ける必要がない。

【0075】また、本実施形態では、図10に示すように、HAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれる、対応する構成要素のメソッド（メソッド情報153d）、つまりその構成要素の動作や状態に影響を与えるために実行するプロセスを、システム設計時に設定すべき可変項目の1つとしている。これにより、図10に示すように、サーバ計算機30内のHAカーネル31により読み込まれて同一のシステム構成要素33に対する操作を行う各メソッド処理34-1、34-2…の操作の内容を定義することが可能となる。

【0076】また、本実施形態では、図11に示すように、HAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のHAシステム設計情報152に含まれる、要素種がサービス35の構成要素の設計情報153のコール（コール情報153e）を、そのサービス35の実行開始処理及び実行停止処理の各ステップにおいてコールすべきメソッドの設定用の可変項目としている。ここでは、任意の手続き（サービスの「起動」「停止」や、HAシステムでしばしば用意される「テイクオーバー」など）を、手続きがコールすべきメソッドとそのメソッドのコール順序で定義する。これにより、任意の種類の構

成要素、それらのプロパティ、それらのコネクション、及びそれらのメソッドによって表現されるサービスの様々な操作が可能となり、汎用性の高いHAシステム実現手段を提供できる。

【0077】さて本実施形態では、図12に示すように、スロットファイル15内に定義されている（システム設計時に設定すべき）各可変項目120のそれぞれに、設定されるべき値の型121と値の範囲122が付加されている。更に、暗黙値（デフォルト値）123も付加されている。型121は、整数型、文字列型、或いはIP（インターネットプロトコル）アドレス型などを示す。また、範囲122は、最大値/最小値、選択可能な候補値などで与えられる。

【0078】このように、各可変項目120毎に型121と範囲122の情報を持つことで、後述するように誤った設定の検出や通知が可能となる。また、暗黙値123を持つことで、設定の省略が可能となる。

【0079】次に、図1中のHAシステム設計支援計算機10のHAシステム設計支援部11が持つ、インデックスファイル16を利用したHAシナリオテンプレート13選択のためのGUI機能について、図13を参照して説明する。

【0080】まず、ユーザがHAシステムの設計を初期状態から行うために、HAシステム設計支援計算機10内のHAシステム設計支援部11を起動したものとす。この場合、HAシステム設計支援部11内のテンプレート選択部111は、インデックスファイル16を読み込み（ステップ131）、当該ファイル16内の各テンプレート情報160に含まれるHAシステム構成情報161及びシステム動作説明162（図2参照）に基づいて、各HAシナリオテンプレート13の示すHAシステムの特徴であるハードウェア構成とその論理的な動作の説明情報が設定された表示項目からなるテンプレート一覧画面132を表示する（ステップ133）。ここでテンプレート選択部111は、テンプレート一覧画面132上の各表示項目に対応したHAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のファイル名（スロットファイル名）を内部で保持している。

【0081】ユーザ（設計者）は、このテンプレート一覧画面132の中から、自身が設計しようとしているHAシステムのシステム構成及び論理的な動作と合致した情報が設定されている表示項目の選択指定134をマウス操作等により行う。

【0082】するとテンプレート選択部111は、このユーザによる選択指定134の受付を行う（ステップ135）。そしてテンプレート選択部111は、受け付けたユーザ指定の表示項目に対応して内部保持しておいた、インデックスファイル16内のテンプレート情報160に含まれるスロットファイル名164を、テンプレート設定部112に通知する（ステップ136）。これ

は、当該スロットファイル名164で示されるスロットファイル15を持つHAシナリオテンプレート13（のテンプレート名）を選択的に通知することと等価である。

【0083】これを受けてテンプレート設定部112は、テンプレート選択部111から通知されたファイル名のスロットファイル15を読み込み、ユーザの操作に応じたGUI画面を表示しながら、スロットファイル15で定義されている可変項目に対する値の入力設定を誘導する（ステップ137）。

【0084】このように本実施形態においては、インデックスファイル16をもとにテンプレート一覧画面132を表示することで、ユーザ（設計者）は自身が設計しようとしているHAシステムに適したHAシナリオテンプレート13を選択することができる。しかもユーザは、HAシナリオテンプレート13のファイル名（更にはHAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のファイル名）を何ら意識する必要がない。但し本実施形態では、テンプレート一覧画面132には、システムに用意される全てのHAシナリオテンプレート13の情報（テンプレート情報）のリストが表示されるため、ユーザ（設計者）が目的のテンプレート情報を探すまでに、つまりHAシナリオテンプレート13を選択するまでに多少時間がかかる。

【0085】そこで、HAシナリオテンプレート13の選択が容易に行えるようにした、HAシステム設計支援部11のGUI機能の他の実施形態について、図14を参照して説明する。

【0086】HAシステム設計支援部11内のテンプレート選択部111は、まずインデックスファイル16を読み込み（ステップ140）、当該ファイル16内の各テンプレート情報160に含まれるHAシステム構成情報161（図2参照）に基づいて全てのシステム構成要素を抽出し、その抽出した構成要素毎に、要素数の入力フィールドを持つ要素数設定画面141を表示する（ステップ142）。

【0087】ユーザ（設計者）は、自身が設計しようとしているHAシステム（目的HAシステム）の全構成要素について、要素数設定画面141の対応する要素数入力フィールド逐次選択し、その都度その入力フィールドに、目的HAシステムを実現するのに必要な要素数を設定する。

【0088】テンプレート選択部111は、ユーザが1つの入力フィールドに要素数を設定する毎に、その設定した要素数を入力し（ステップ143）、その対応する要素についてのその入力要素数が妥当であるか否かをチェックする（ステップ144）。この入力要素数のチェックは、インデックスファイル16内の各テンプレート情報160のHAシステム構成情報161を参照することで、当該各情報161で示されるHAシステムの対応

する要素の要素数の中から最小要素数と最大要素数を求め、入力要素数が当該最小要素数と最大要素数の範囲内にあるか否かを調べることで行われる。なお、インデックスファイル16中に、各HAシナリオテンプレート13で示されるHAシステムの各構成要素毎の要素数の最小値と最大値の情報を予め格納しておくことも可能であり、この場合にはステップ144のチェックが高速に行える。

【0089】テンプレート選択部111は、入力要素数が上記範囲内にある場合には、その要素数を受け入れ、上記範囲外にある場合には、その要素数をリジェクトし、ユーザに対して該当する入力フィールドへの要素数の再入力を要求する。

【0090】ユーザは、要素数設定画面141から選択した目的のHAシステムを構成する全ての要素について要素数の設定入力を終了すると、HAシステム設計支援部11（内のテンプレート選択部111）にその旨を通知する。するとテンプレート選択部111はインデックスファイル16を読み込んで、ユーザが要素数設定画面141上で指定した目的HAシステムの構成（要素とその要素数）に一致するHAシステム構成情報161を持つテンプレート情報160だけを全て選択する（ステップ145）。そしてテンプレート選択部111は、選択したテンプレート情報160中のシステム動作説明162に基づいて、対応するHAシナリオテンプレート13の示すHAシステムの論理的な動作の説明情報が設定された表示項目からなるリスト、即ちユーザの関心対象となるシステム構成に対応したテンプレートを示す情報のリストからなるテンプレート選択画面146を表示する（ステップ147）。ここでテンプレート選択部111は、テンプレート選択画面146上の各表示項目に対応したHAシナリオテンプレート13内のスロットファイル15のファイル名（スロットファイル名）を内部で保持している。

【0091】ユーザ（設計者）は、このテンプレート選択画面146の中から、目的HAシステムの論理的な動作と合致した動作説明情報が設定されている表示項目を選択指定する。するとテンプレート選択部111は、このユーザによる選択指定を受け付ける（ステップ148）。そしてテンプレート選択部111は、図13中のステップ136と同様に、受け付けたユーザ指定の動作説明情報の表示項目に対応して内部保持しておいた、インデックスファイル16内のテンプレート情報160に含まれるスロットファイル名164を、テンプレート設定部112に通知する（ステップ149）。以降の動作も、前記したステップ137と同様である。

【0092】次に、図1中のHAシステム設計支援計算機10のHAシステム設計支援部11が持つ可変項目設定のためのGUI機能について、図15乃至図17を参照して説明する。

【0093】HAシステム設計支援部11内のテンプレート設定部112は、テンプレート選択部111からユーザが選択指定したHAシナリオテンプレート13のスロットファイル15のファイル名（スロットファイル名164）が通知されると、そのファイル名のスロットファイル15を対応するHAシナリオテンプレート13から読み込む。

【0094】テンプレート設定部112は、読み込んだスロットファイル15、即ちユーザが選択したHAシナリオテンプレート13のスロットファイル15の記述に基づき、設計対象となるHAシステムの、ハードウェア構成、ソフトウェア構成、及びそれらに関連して設定すべき可変項目へのユーザの入力操作を次のように誘導（案内）する。

【0095】まずテンプレート設定部112は、スロットファイル15のHAシステム設計情報152をなす各構成要素毎の設計情報153の最上位の階層の情報である構成要素の種類と要素名153aから、要素種を全て抽出して、その要素種の一覧である設定対象要素種別選択メニュー画面G1を表示する。

【0096】ここでユーザが、画面G1から所望の要素種をマウス操作等で選択すると、テンプレート設定部112は、その選択した要素種と組をなす要素を、各構成要素毎の設計情報153中の構成要素の種類と要素名153aをもとに全て抽出して、その要素の一覧である要素選択メニュー画面G2を表示する。

【0097】ここでユーザが、画面G2から所望の要素をマウス操作等で選択すると、テンプレート設定部112は、その選択した要素についてパラメータ設定すべき可変項目（設定項目）を選択するための、“名前”（要素名）、“プロパティ”、“コネクション”、及び“コール”の4つの項目からなる設定項目選択画面G3を表示する。

【0098】テンプレート設定部112は、画面G3から項目“名前”が選択された場合には、対応する要素の名前（要素名、オブジェクト名）設定のための名前設定画面G4を表示し、項目“プロパティ”が選択された場合には、対応する要素のプロパティ設定のためのプロパティ設定画面G5を表示する。ここで、プロパティは、対応する要素のシステム依存の属性であり、つまり要素固有の属性であることから、プロパティ設定画面G5のプロパティ設定フィールドは、当該要素についての設計情報153中のプロパティ情報153bに基づいて1次元の表形式のレイアウトで表示される。

【0099】またテンプレート設定部112は、画面G3から項目“コネクション”が選択された場合には、対応する要素のコネクション（サーバ計算機30に対応して決定される属性）設定のためのコネクション設定画面G6を表示する。ここで、コネクションは、サーバ計算機30に依存した属性であることから、コネクション設

定画面G6のコネクション設定フィールドは、対応する要素についてのコネクション情報153cに基づいて各サーバ計算機30との組み合わせで決まる2次元の表形式のレイアウトで表示される。ここでは、画面G6中の表の縦軸にコネクションの種類が、横軸にサーバ計算機30が配置されている。この画面G6のレイアウトは、特定の具体的な構成要素に依存したものではなく、スロットファイル15の記述から一意に定められるものである。このことは、上記要素種別選択メニュー画面G1、要素選択メニュー画面G2、名前設定画面G4、プロパティ設定画面G5の他、以下に述べる手続き設定画面G7、要素選択画面G8、メソッド選択画面G9についても同様である。そのため、新たな構成要素や属性などを含むHAシステムの設計を行う場合も、HAシナリオテンプレート13を書き換えるだけでよく、DSGプログラム12に変更を加える必要はない。

【0100】またテンプレート設定部112は、画面G3から項目“コール”が選択された場合には、対応する要素（ここではサービス、つまり画面G1で要素種としてサービス型が選択され、画面G2で要素として目的のサービスが選択された場合）の実行開始処理、及び実行停止処理の各ステップにおいてコールすべきメソッド（手続き）を設定するための手続き設定画面G7を表示する。この場合、目的のサービスの操作対象となる要素を選択するための要素選択画面G8が表示され、当該画面G8からユーザが所望の要素を選択すると、その要素を操作するためのメソッドの一覧からなるメソッド選択画面G9が表示される。この画面G9上のメソッドの一覧は、画面G8から選択された要素についての、スロットファイル15内の設計情報153のメソッド情報153dから抽出される。メソッド選択画面G9から選択されたメソッドは手続き設定画面G7中の“コール”のシーケンスの記述欄中に設定される。なお、画面G7には、“コール”のシーケンスの記述欄を対象とする編集が可能のように、「挿入」「追加」「削除」「置換」等の機能ボタン170が設けられている。

【0101】このように本実施形態においては、HAシステム設計支援部11内のテンプレート設定部112の提供するGUI機能により、ユーザが選択したHAシナリオテンプレート13のスロットファイル15の記述に基づき、設計対象となるHAシステムの、ハードウェア構成、ソフトウェア構成、及びそれらに関連して設定すべき可変項目へのユーザの入力操作を階層的なメニュー画面（GUI画面）により効率的に誘導することができる。

【0102】以上のようにして、ユーザ指定のHAシナリオテンプレート13のスロットファイル15をもとに、当該ファイル15中の各可変項目へのパラメータ設定が行われる。

【0103】次に、この可変項目へのパラメータ設定が

なされたスロットファイル15の保存について、図18を参照して説明する。

【0104】今、図18(a)に示すように、テンプレート設定部112がユーザ指定のHAシナリオテンプレート13のスロットファイル15の読み込み180を行った後、設計対象となるHAシステムの、ハードウェア構成、ソフトウェア構成、及びそれらに関連して設定すべき可変項目へのユーザの入力操作を、図15乃至図17に示したようなGUI画面（画面G1～G9）を用いて誘導した結果、スロットファイル15中の各可変項目へのパラメータ設定181が完了したものとすると。この場合、テンプレート設定部112は、可変項目の設定の完了したスロットファイル（15）を、ユーザ指定に従って、もとのHAシナリオテンプレート13を構成していたスロットファイル15とは別のファイルに新しいスロットファイル17として保存する保存処理182を行う。また、可変項目への設定途中の状態でも、ユーザの指定により、その設定途中のスロットファイル（15）を、新たなスロットファイル17として保存することもできる。

【0105】このように、可変項目への設定済みの、或いは設定途中のスロットファイル（15）を、元のHAシナリオテンプレート13中のスロットファイル15とは別の新たなスロットファイル17として保存することで、当該スロットファイル15を常に初期状態を保つことができる。また、次に設計作業を行うときに、HAシナリオテンプレート13中のスロットファイル15、つまり初期のスロットファイル15でなく、保存した（設定途中の）スロットファイル17の読み込みをHAシステム設計支援部11に指示することによって設定作業の継続（未設定の可変項目への新たな設定）、或いは設定作業のやり直し（既設定値の変更、修正）も行える。この場合、スロットファイル17の再読み込み／保存183が行われることになる。

【0106】この他、設定作業の再開により可変項目の設定がなされたスロットファイル17を、更に別の新たなスロットファイルとして保存することも可能である。但し、このような操作が、多くの設計者により繰り返されると、種々のバージョンのスロットファイル17が生成されることになるため、バージョン管理が難しくなる可能性がある。そこで、スロットファイル17からの新たなスロットファイルの生成を許さないスロットファイル保存方法について説明する。

【0107】まず、HAシステム設計支援部11には、図18(b)に示すようにテンプレート管理部184が設けられる。このテンプレート管理部184は、ユーザ指定のHAシナリオテンプレート13中のスロットファイル15を選択する選択部184a、選択したスロットファイル15のコピーをスロットファイル17として生成するコピー部184b、及び当該コピーを削除する削

除部184cを有している。このテンプレート管理部184内のコピー部184bによるコピー後のスロットファイル17が、テンプレート設定部112による可変項目への設定処理の対象となる。このスロットファイル17は、ユーザ指定に応じて選択部184aの選択処理と、コピー部184bのコピー処理を複数回行うことで、複数生成することもできる。

【0108】テンプレート設定部112は、ユーザ指定に応じてスロットファイル17の選択・読み込み185（即ち、複数のコピーの中からユーザ指定のスロットファイル17を選択し、その選択したスロットファイル17を可変項目設定対象として読み込む処理）を行った後、そのスロットファイル17中の各可変項目へのパラメータ設定186を行う。そしてテンプレート設定部112は、ユーザ指定に応じて、可変項目への設定済みの、或いは設定途中のスロットファイル（17）の内容を元のスロットファイル17に上書き保存する保存処理187を行う。この結果、スロットファイル17中の可変項目は、常に最新の設定内容となり、バージョン管理が容易となる。次に設計作業を行うときには、上記の上書き保存がなされたスロットファイル17の読み込みをHAシステム設計支援部11に指示することによって設定作業を継続することができる。この場合、スロットファイル17の再読み込み／保存188が行われることになる。なお、新たなHAシステムのための可変項目設定を行う場合には、テンプレート管理部184を起動して、目的のHAシナリオテンプレート13のスロットファイル15を選択して、そのコピーを新たなスロットファイル17として生成すればよい。

【0109】ところで本実施形態では、フレームファイル14と組をなしてHAシナリオテンプレート13を構成しているスロットファイル15の所定領域には、当該フレームファイル14のファイル名を示すフレームファイル名150が記録されている。このフレームファイル名150は、図19に示すように、当該フレームファイル名150が記録されているスロットファイル15を、HAシステム設計支援部11でのコピー処理190でコピーして新たなスロットファイル17として保存した場合（図18（b）の場合）にも、テンプレート設定部112がスロットファイル15を読み込んで可変項目への設定処理を行って、新たなスロットファイル17として保存した場合（図18（a）の場合）にも、また、スロットファイル17を読み込んで可変項目への設定処理を行って、元のスロットファイル17に上書き保存した場合（図18（b）の場合）にも、書き換えられることなく保持されるようになっている。

【0110】このためHAシナリオ生成部113は、保存されたスロットファイル17中に保持されているフレームファイル名150に従って、対応するHAシナリオテンプレート13内のフレームファイル14を読み込み

で、HAシナリオ18を生成することができる。

【0111】このように、スロットファイル15の固定項目として、対応するフレームファイル14のファイル名（フレームファイル名150）を記録しておき、当該スロットファイル15のコピー、可変項目設定時にも、この固定項目が保持されるようにすることで、常にスロットファイルと組にしてフレームファイル14を持つことなく、つまりフレームファイル14を重複して持つことなく、シナリオ生成に必要なテンプレート情報が得られる。

【0112】次に、スロットファイル17を対象とする可変項目へのパラメータ入力設定時の入力値のチェックについて、図20を参照して説明する。

【0113】本実施形態において、スロットファイル15中の各可変項目120には、設定されるべき値の型121と値の範囲122、及び暗黙値123が付加されている（図12参照）。したがって、この型121、範囲122、暗黙値123は、スロットファイル17においても、図20に示すように可変項目120に付加された状態を保っている。

【0114】そこでテンプレート設定部112は、図15乃至図17に示したようなGUI画面を通してユーザ操作に従う可変項目120へのパラメータ入力設定を行う場合、1つの可変項目120への1文字入力設定の都度（ステップ201）、当該可変項目120に付されている型121に従って、入力設定された文字種のチェックを行う（ステップ202）。このステップ202では、型121が例えば整数型を示す場合には、数字以外は入力誤りとされ、IPアドレス型を示す場合には、数字とピリオド“.”以外を入力誤りとするなどの処理が行われる。

【0115】テンプレート設定部112は、可変項目120に対する文字種の誤りのない設定値の入力が終了する毎に、当該入力された設定値の型のチェックを型121に従って行う（ステップ203）。このステップ203では、型121が例えばIPアドレス型を示す場合には、正しいアドレス形式でなければ（個々の文字種は正しくても）入力誤りとされる。

【0116】テンプレート設定部112は、ステップ203の型チェックで誤りがないと判定した場合、範囲122に従って、入力設定値の範囲をチェックする（ステップ204）。このステップ204では、例えば整数型であれば範囲122の示す最小値と最大値の間になければ入力誤りとされ、文字列型なら範囲122の示す最小文字列長と最大文字列長の間になければ入力誤りとされる。

【0117】なお、可変項目120への入力設定値の、型や範囲のチェックは、本実施形態のように入力直後に行う他、例えばGUI画面単位にまとめて行うことも可能である。



【0118】またテンプレート設定部112は、例えば全ての可変項目120への入力設定終了後に、ユーザから総合チェック指示が与えられると、スロットファイル17から（暗黙値123がないのに）設定の行われていない可変項目120、即ち未設定項目を全て検索し（ステップ205）、その検索した各未設定項目についてその存在と箇所の情報をユーザに通知する（ステップ206）。また、テンプレート設定部112は、上記各チェック202～204で入力誤りを検出した場合にも、その旨をユーザに通知する。

【0119】ところで本実施形態では、上記の未設定項目のチェック機能をHAシナリオ生成部113にも持たせている。但し、HAシナリオ生成部113は、スロットファイル17と当該スロットファイル17中のフレームファイル名150の示すフレームファイル14とからHAシナリオ18を生成する際に、自動的に未設定項目のチェックを行い（ステップ207）、その結果をユーザに通知する（ステップ208）点で、テンプレート設定部112とは異なる。HAシナリオ生成部113は、未設定項目が検出されなかった場合に、HAシナリオ18の生成処理を実行する。

【0120】ここで、HAシナリオ生成部113によるHAシナリオ生成動作の詳細を、図21を参照して説明する。

【0121】HAシナリオ生成部113は、テンプレート設定部112によって各可変項目に値が正しく設定されたスロットファイル17に保持されているフレームファイル名150により指定されるフレームファイル14を読み込み、当該ファイル14中の論理的動作の記述から可変項目を検索する（ステップ211）。

【0122】本実施形態において、スロットファイル15内の各可変項目には、それぞれ固有の識別名が付されている。したがって、スロットファイル17内の各可変項目にも、それぞれ固有の識別名が付されていることになる。また、スロットファイル15、17中の可変項目に対応するフレームファイル14の論理的動作の記述中の可変項目にも、同一の識別名が付されている。

【0123】そこでHAシナリオ生成部113は、フレームファイル14から検索した可変項目に付されている識別名によりスロットファイル17を検索して、同じ識別名の可変項目の設定値を取得する（ステップ212）。そしてHAシナリオ生成部113は、この設定値を、ステップ211で検索したフレームファイル14内の可変項目に埋め込み設定する（ステップ213）。

【0124】HAシナリオ生成部113は、以上のステップ211～213の処理を、フレームファイル14内の全ての可変項目について繰り返すことで、HAシナリオ18を生成する。

【0125】このようにして生成されたHAシナリオ18は、前記したようにシステムの運用開始に先立って、

ユーザ（システム管理者）の操作により、システム内の全てのサーバ計算機30にHAシナリオ32としてコピーされる。また、HAシナリオ18の生成に用いられたスロットファイル17は、HAシステム運用管理計算機20にスロットファイル24としてコピーされる。

【0126】サーバ計算機30内のHAカーネル31は、HAシナリオ32に従ってシステムを動作させる。一方、HAシステム運用管理計算機20内のHAシステム運用管理部21は、スロットファイル24に従ってサーバ計算機30からシステムの稼働状態（監視の対象となる項目の稼働状態）を取得し、当該スロットファイル24に従って取得情報をGUI画面に表示する状態表示を行う。またHAシステム運用管理部21は、ユーザの実行可能な運用管理操作のためのGUI画面をスロットファイル24に従って表示し、ユーザがそれらの操作を指示したら、それをサーバ計算機30に通知する。

【0127】さて、スロットファイル15（17、24）は、前記したようにHAシステム設計情報152及びHAシステム運用管理情報154を有している（図3参照）。HAシステム運用管理情報154は、HAシステム設計情報152に記述されたと同じ各構成要素について、システムの運用管理に必要な監視項目情報157及び操作項目情報158を持っている（図5参照）。

【0128】HAシステム計算機20内のHAシステム運用管理部21は、稼働状態にあるHAシステムのHAシナリオ32（18）のもとになった（スロットファイル17のコピーである）スロットファイル24からHAシステム運用管理情報154を読み込んで、その情報154中の各構成要素毎の監視項目情報157に従って、対応する各要素の稼働状態の監視と監視結果の表示（状態表示）を行う。またHAシステム運用管理部21は、上記読み込んだHAシステム運用管理情報154中の各構成要素毎の操作項目情報158に従って、対応する各要素の操作をユーザが指示するためのGUI画面（運用管理操作画面）を表示してユーザの操作指示を受け付け、その受け付けた指示をサーバ計算機30に通知する。

【0129】このように本実施形態では、HAシナリオ32（18）のもとになった、可変項目設定がなされたスロットファイル17（15）のコピーであるスロットファイル24をもとに運用管理を行っている。したがって、スロットファイル15（17、24）の中に、HAシステム設計情報152と共に、稼働状態の監視・表示（状態表示）と変更操作を行うために必要なHAシステム運用管理情報154を記述することによって、装置名やIPアドレスなどの情報は（ユーザにより可変項目への設定がなされた）同一ファイル内のHAシステム設計情報152から取得できることから、これらの情報をHAシステム運用管理情報154に重複して定義・保持する必要がなくなる。また、HAシナリオ18（32）に

含まれる運用管理者には不要な情報（フレームファイル14に由来する情報）を解析する必要もないため、必要最小限の情報が効率よく得られる。

【0130】ところで既に説明したように、HAシステム設計情報152は各可変項目120毎に、型121と範囲122、及び暗黙値123を持っている（図12参照）。つまり、HAシステム設計情報152は、図22に示すように、可変項目への設定値の入力・チェックのための情報221を持っているといえる。

【0131】HAシステム設計情報152はまた、各構成要素について、当該要素の種類と要素名153aを持っている（図4参照）。つまり、HAシステム設計情報152は、図22に示すように、システム構成情報保持・表示のための情報222を持っているといえる。

【0132】HAシステム設計情報152はまた、各構成要素について、プロパティ情報153b及びコネクション情報153cを持っている（図4参照）。つまり、HAシステム設計情報152は、図22に示すように、各要素のプロパティ/コネクション情報保持のための情報223を持っているといえる。

【0133】HAシステム設計情報152はまた、各構成要素について、階層構造をなす各要素の設計情報153を持っている。つまり、HAシステム設計情報152は、図22に示すように、各要素の情報までユーザの入力操作を誘導するための情報224を持っているといえる。

【0134】以上の各情報221～224が、HAシステム設計用226として利用される。

【0135】一方、HAシステム運用管理情報154は、HAシステム設計情報152に記述されている同じ各構成要素について、その要素の稼働状態の監視と監視結果の表示（状態表示）のための監視項目情報157と、その要素に対してユーザが操作指示（操作コマンド）を与えるのに必要な運用管理操作画面を表示して、その操作指示を受け付けるための操作項目情報158を持っている（図5参照）。この監視項目情報157及び操作項目情報158のデータ構造は、HAシステム設計情報152を構成する各要素毎の設計情報153と同じである。監視項目情報157及び操作項目情報158が設計情報153と異なるのは、固定項目のみから構成される点である。

【0136】したがって、ハードウェア構成要素やソフトウェア構成要素を、HAシステム設計時とシステム運用管理時とで、同じGUIプログラムで、且つ同じ表示形式で表示することが可能となる。この表示形式については後述する。

【0137】さて、監視項目情報157及び操作項目情報158は、HAシステム運用管理計算機20での状態表示、操作コマンドの入力のための情報225であるといえる。この情報225は、図22に示すように、HA

システム設計用226として用いられる情報221～224のうちの情報222～224と共にHAシステム運用管理用227として用いられる。つまり情報222～224は、HAシステム設計用226とHAシステム運用管理用227とに共用される。

【0138】このように本実施形態においては、HAシステム設計用226とHAシステム運用管理用227とで多くの情報を共有できることから、HAシステム設計時、つまりスロットファイルへの設定時と、それにより生成されたHAシナリオに基づき動作するHAシステムの運用管理において、システムの全体構成や各装置の情報のたどりかたは同様となり、HAシステム設計のためのDSGプログラム12とHAシステムの運用管理のためのADMプログラム22の多くの部分の共通化を図ることができ、プログラム作成及び保守を簡素化することが可能となる。

【0139】ここで、スロットファイル15内の各構成要素についての運用管理情報155に含まれる監視項目情報157中のプロパティ情報157aの記述では、当該構成要素に固有の状態値（例えば、当該構成要素が動いているか或いは停止しているか、正常に実行されているか否か、待ち時間といった状態情報）が運用管理における監視項目として定義されている。同様に、各構成要素についての運用管理情報155に含まれるコネクション情報157bの記述では、当該構成要素とサーバ計算機30との関係によって特定される状態値が、運用管理における監視項目として定義されている。また、状態表示法（例えば状態を文字列で表示するか、それとも色で区別して表示するかが選択可能な表示方法）も記述される。

【0140】一方、各構成要素についての運用管理情報155に含まれる操作項目情報158中のプロパティ情報158aの記述では、ユーザ（オペレータ）操作によって変更すべき当該構成要素に固有の状態値（例えば、サービスを停止するとか、再スタートするといった操作状態情報）が、運用管理における操作項目として定義されている。同様に、各構成要素についての運用管理情報155に含まれる操作項目情報158中のコネクション情報158bの記述では、ユーザ操作によって変更すべき、当該構成要素とサーバ計算機30との関係によって特定される状態値が、運用管理における操作項目として定義されている。

【0141】通常、上記各項目はHAシナリオテンプレート13（内のスロットファイル15）の中で値が与えられており、設計時に変更されることはなく、その値がそのままHAシナリオに埋め込まれる。

【0142】図23にHAシステムの運用管理時における状態表示・操作画面例を示す。

【0143】まず図23（a）は、ある構成要素についての要素固有状態表示・操作画面230を示す。この画

面230は、図16中のプロパティ設定画面G5と同様の表示形式で表示されるもので、上記構成要素についての運用管理情報155に含まれる監視項目情報157中のプロパティ情報157aをもとに決定される状態表示の対象項目が1次元配置された状態表示領域231と、同じく上記構成要素についての運用管理情報155に含まれる操作項目情報158中のプロパティ情報158aをもとに決定される操作の対象項目が操作ボタン形式で1次元配置された操作ボタン領域232とを持つ。なお、上記要素の要素名（オブジェクト名）は、HAシステム設計情報152側の対応する設計情報153中の構成要素の種類と要素名153aから求められる。

【0144】次に図23(b)は、ある構成要素についてのコネクション状態表示・操作画面233を示す。この画面233は、図16中のコネクション設定画面G6と同様の表示形式で表示されるもので、上記構成要素についての運用管理情報155に含まれる監視項目情報157中のコネクション情報157bをもとに決定される状態表示の対象項目が各サーバ計算機30別に2次元配置された状態表示領域234と、同じく上記構成要素についての運用管理情報155に含まれる操作項目情報158中のコネクション情報158bをもとに決定される操作の対象項目が操作ボタン形式で各サーバ計算機30別に2次元配置された操作ボタン領域235とを持つ。

【0145】このように本実施形態においては、HAシステム設計時における全ての可変項目、及びHAシステム運用管理時における全ての状態表示項目と操作ボタンのGUI画面上での表示位置を、項目の分類体系によって一意に決定することによって、HAシナリオテンプレート13中のスロットファイル15に記述する任意の種類

の装置や属性、システム状態値などに、柔軟に対応できる。また、任意の種類の構成要素を、スロットファイル15の書き方のみにより、DSGプログラム12及びADMプログラム22（GUIプログラム）に手を加えることなく柔軟に取り扱える。

【0146】以上に述べたように本実施形態においては、HAシステム運用管理計算機20内のHAシステム運用管理部21は、図24に示すように、図2中のHAシステム設計情報152、HAシステム運用管理情報154に相当する、HAシステム設計情報241、HAシステム運用管理情報242を含む（可変項目への設定がなされた）スロットファイル17のコピーであるスロットファイル24をもとに、サーバ計算機30から受信した稼働状態の情報（状態情報）243を表示する。またHAシステム運用管理部21は、スロットファイル24をもとに、操作の対象項目を操作ボタン形式で示す操作画面を表示し、ユーザからの運用管理の指示を受け付けると、対応する操作指示244をサーバ計算機30に送る。

【0147】ここでサーバ計算機30のHAカーネル3

1が実行するHAシナリオ32のもとになるHAシナリオ18は、スロットファイル17と当該ファイル17に保持されているフレームファイル名（150）の示すフレームファイル14をもとに、（HAシステム計算機10内の）HAシナリオ生成部113により生成されたものである。したがってHAシナリオ32、18は、スロットファイル17（のもとになるスロットファイル15）に定義されたHAシステム運用管理情報242（HAシステム運用管理情報154）、つまり状態表示・操作のための情報を含む。このため、スロットファイル24を読み込んで運用管理を行う（HAシステム運用管理計算機20内の）HAシステム運用管理部21と、HAシナリオ32を読み込んでシステムを動作させる（サーバ計算機30内の）HAカーネル31とは、表示すべき状態、及び操作すべき状態について共通の情報を持つ。これにより、HAシステム運用管理部21では、自身が必要とする状態情報243をHAカーネル31から受け取ることができ、またHAカーネル31では、HAシステム運用管理部21からの操作指示244に従って、対象となる構成要素を正しく操作することができる。

【0148】なお、前記実施形態では、HAシステムの設計支援を行う計算機と、HAシステムの運用管理を行う計算機と、HAシステムを構成する計算機とがそれぞれ存在する場合について説明したが、これに限るものではない。例えば、HAシステムの設計支援と運用管理とを同一の計算機で行う構成とすることも可能である。また、HAシステムを構成するサーバ計算機30にHAシステムの設計支援及び運用管理の少なくとも一方を行わせることも可能である。

【0149】この他、例えばHTTP（Hypertext Transfer Protocol）サーバ、つまりWWW（World Wide Web）サーバ上に、複数のHAシナリオテンプレート13を置くと共に、HAシステムの設計支援機能のための（DSGプログラム12に相当する）プログラム（例えば、サン・マイクロシステムズ社が開発したJava言語で記述されたプログラム）と、運用管理機能のための（ADMプログラム22に相当する）プログラム（例えば、Java言語で記述されたプログラム）を持たせ、パーソナルコンピュータやワークステーション等のクライアント・マシンからの要求で、当該クライアント・マシンに、これらのHAシナリオテンプレート13、プログラムをインターネットを介してダウンロードして、当該マシン上で、WWWブラウザを通して、HAシステムの設計、或いは運用管理を行うことも可能である。ここでは、クライアント・マシンで作成されたHAシナリオはWWWサーバに保存され、当該WWWサーバからHAシステムを構成するサーバ計算機30に配布される。ここで、サーバ計算機30を上記WWWサーバとして兼用することも可能である。

【0150】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、目的とするHAシステムの構成と動作を記述したシナリオテンプレートを選択し、システム依存のパラメータ類を設定するだけで、HAシステムを設計することが可能となり、システム設計の単純さ、及び確実さを実現できる。

【0151】また本発明によれば、設計作業を通して作成されるデータにより、個別にプログラミングを行うことなく、運用管理機能を実現できる。

【0152】また本発明によれば、任意の種類のシステム構成要素やその属性を、テンプレートへの記述だけで、GUIプログラムを変更することなく、設計・運用管理で取り扱うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る計算機システムの全体構成を示すブロック図。

【図2】図1中のインデックスファイル16のデータ構造を示す図。

【図3】図1中のスロットファイル15のデータ構造の概略を示す図。

【図4】図3中のHAシステム設計情報152のデータ構造を示す図。

【図5】図3中のHAシステム運用管理情報154のデータ構造を示す図。

【図6】図1中のHAシステム設計支援計算機10内のHAシステム設計支援部11による、HAシナリオテンプレート13（内のスロットファイル15及びフレームファイル14）を用いたHAシナリオ18の生成を説明するための図。

【図7】上記スロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれる、構成要素の種類と要素名153aの特徴を説明するための図。

【図8】上記スロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれるプロパティ情報153bの特徴を説明するための図。

【図9】上記スロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれるコネクション情報153cの特徴を説明するための図。

【図10】上記スロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれるメソッド情報153dの特徴を説明するための図。

【図11】上記スロットファイル15のHAシステム設計情報152を構成する各構成要素毎の設計情報153に含まれるコール情報153eの特徴を説明するための図。

【図12】上記スロットファイル15内に定義されてい

る各可変項目120のそれぞれに付加されている情報（型121、範囲122及び暗黙値123）を示す図。

【図13】図1中のHAシステム設計支援計算機10のHAシステム設計支援部11が持つ、インデックスファイル16を利用したHAシナリオテンプレート13選択のためのGUI機能を説明するための図。

【図14】HAシナリオテンプレート13の選択が容易に行えるようにした、HAシステム設計支援部11のGUI機能の他の実施形態について説明するための図。

【図15】図1中のHAシステム設計支援計算機10のHAシステム設計支援部11が持つ可変項目設定のためのGUI機能を説明するための図。

【図16】図1中のHAシステム設計支援計算機10のHAシステム設計支援部11が持つ可変項目設定のためのGUI機能を説明するための図。

【図17】図1中のHAシステム設計支援計算機10のHAシステム設計支援部11が持つ可変項目設定のためのGUI機能を説明するための図。

【図18】可変項目へのパラメータ設定がなされたスロットファイル15の保存について説明するための図。

【図19】スロットファイル15にフレームファイル名150を固定項目として記録することによる効果を説明するための図。

【図20】スロットファイル17を対象とする可変項目へのパラメータ入力設定時の入力値のチェックについて説明するための図。

【図21】HAシステム設計支援部11内のHAシナリオ生成部113によるHAシナリオ生成動作の詳細を説明するための図。

【図22】スロットファイル15の持つ情報の特徴を整理して説明するための図。

【図23】HAシステムの運用管理時における状態表示・操作画面例を示す図。

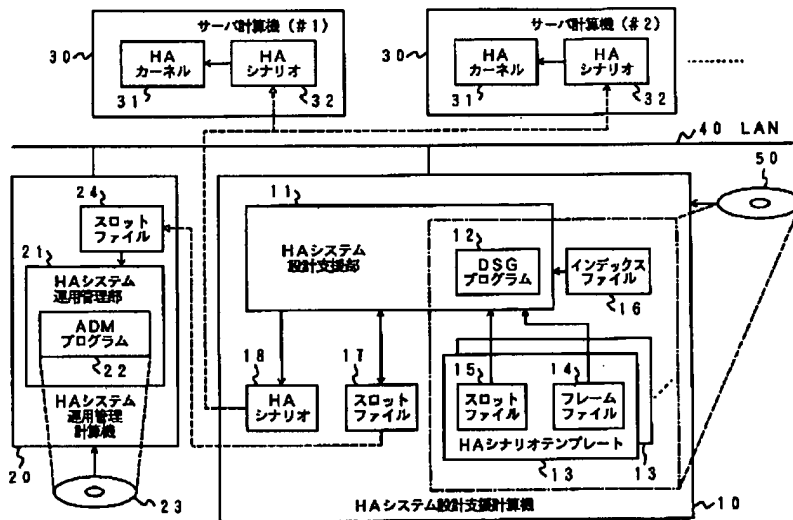
【図24】（HAシステム運用管理計算機20内の）HAシステム運用管理部21と、（サーバ計算機30内の）HAカーネル31とが表示すべき状態、及び操作すべき状態について共通の情報を持つことによる効果を説明するための図。

【符号の説明】

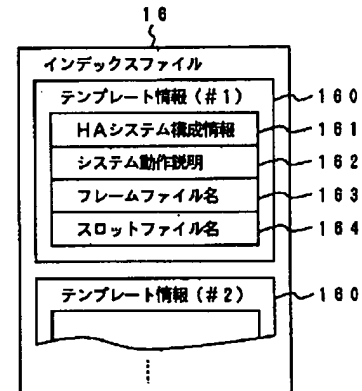
10…HAシステム設計支援計算機  
11…HAシステム設計支援部  
12…DSGプログラム（HAシステム設計支援用プログラム）  
13…HAシナリオテンプレート  
14…フレームファイル（第1のファイル）  
15, 17, 24…スロットファイル（第2のファイル）  
16…インデックスファイル（第3のファイル）  
18, 32…HAシナリオ  
20…HAシステム運用管理計算機

- 41  
 21…HAシステム運用管理部  
 22…ADMプログラム (HAシステム運用管理用プログラム)  
 23, 50…CD-ROM (記録媒体)  
 30…サーバ計算機  
 31…HAカーネル  
 40…LAN40  
 111…テンプレート選択部  
 112…テンプレート設定部  
 113…HAシナリオ生成部  
 150…フレームファイル名
- 42  
 \* 152…HAシステム設計情報  
 153…設計情報 (各要素毎の設計情報)  
 153 a, 156…構成要素の種類と要素名  
 153 b, 157 a, 158 a…プロパティ情報  
 153 c, 157 b, 158 b…コネクション情報  
 153 d…メソッド情報  
 153 e…コール情報  
 154…HAシステム運用管理情報  
 157…監視項目情報  
 10 158…操作項目情報  
 \*

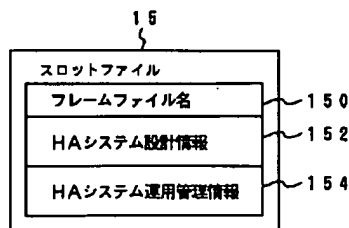
【図1】



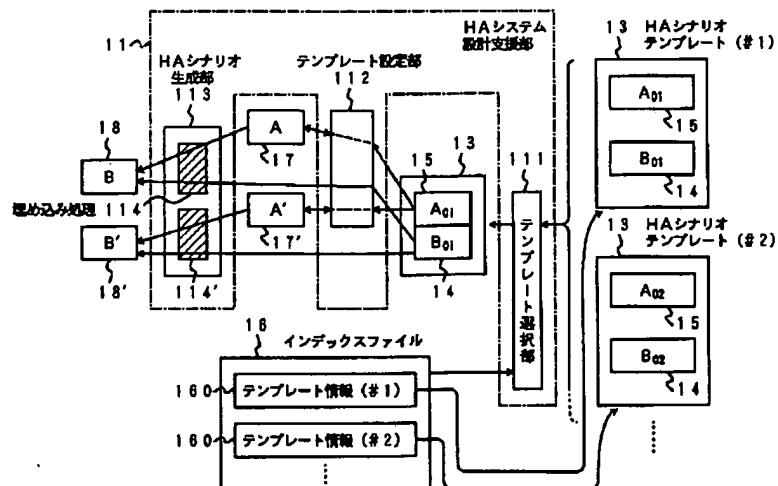
【図2】



【図3】

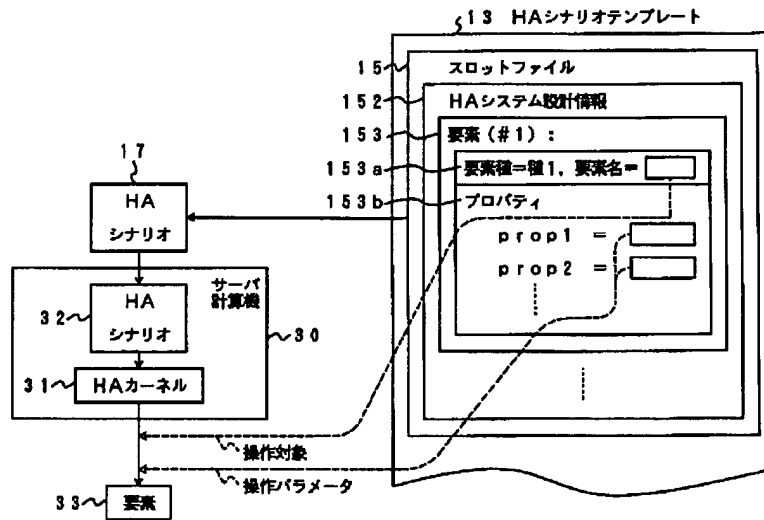


【図6】

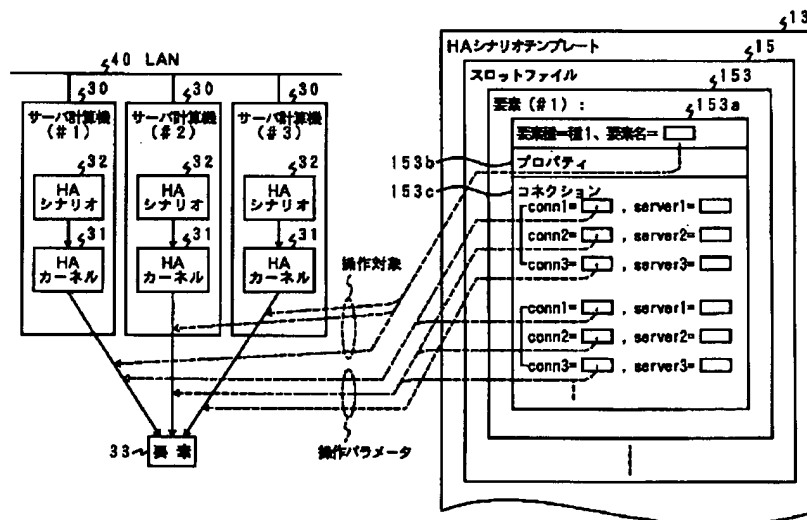




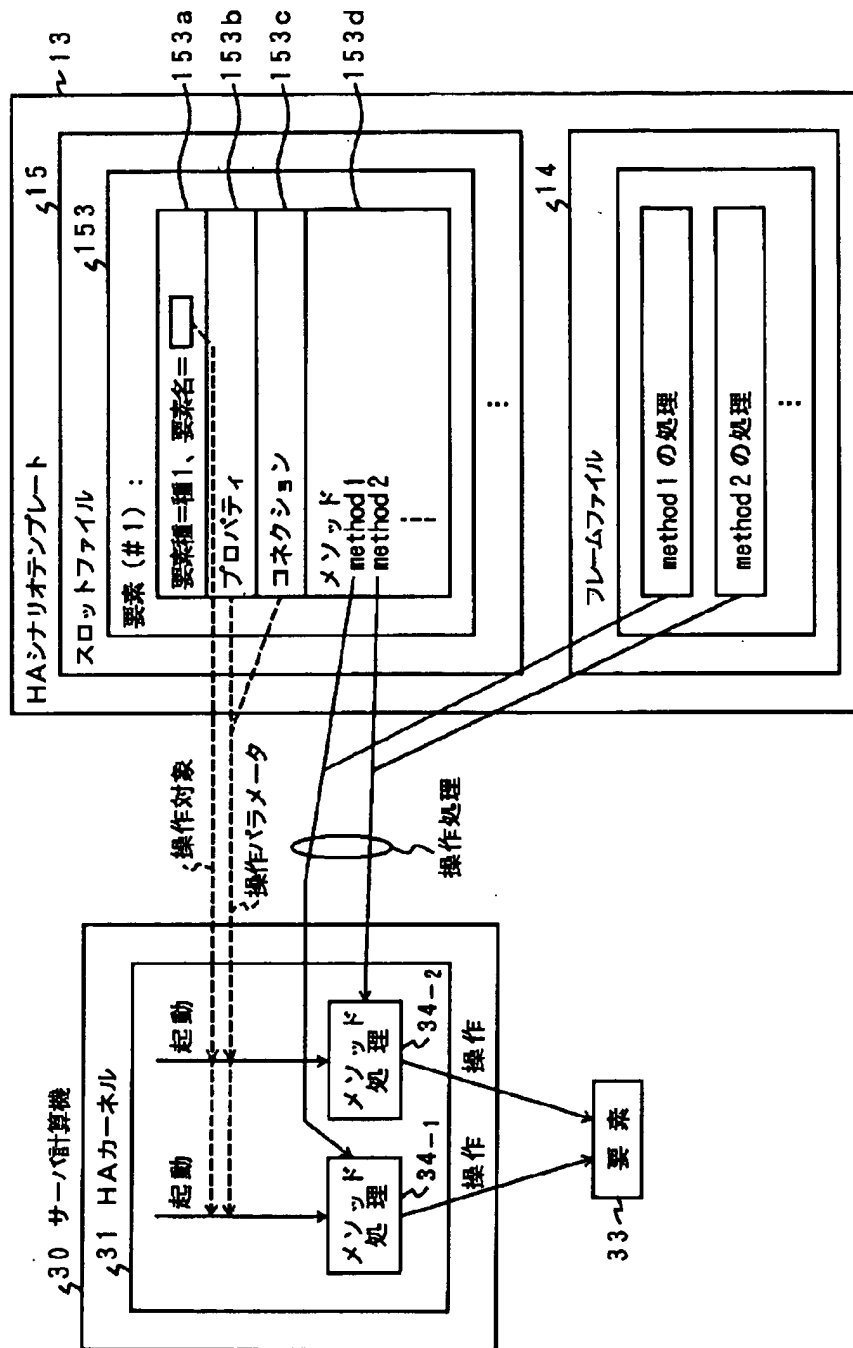
【図8】



【図9】

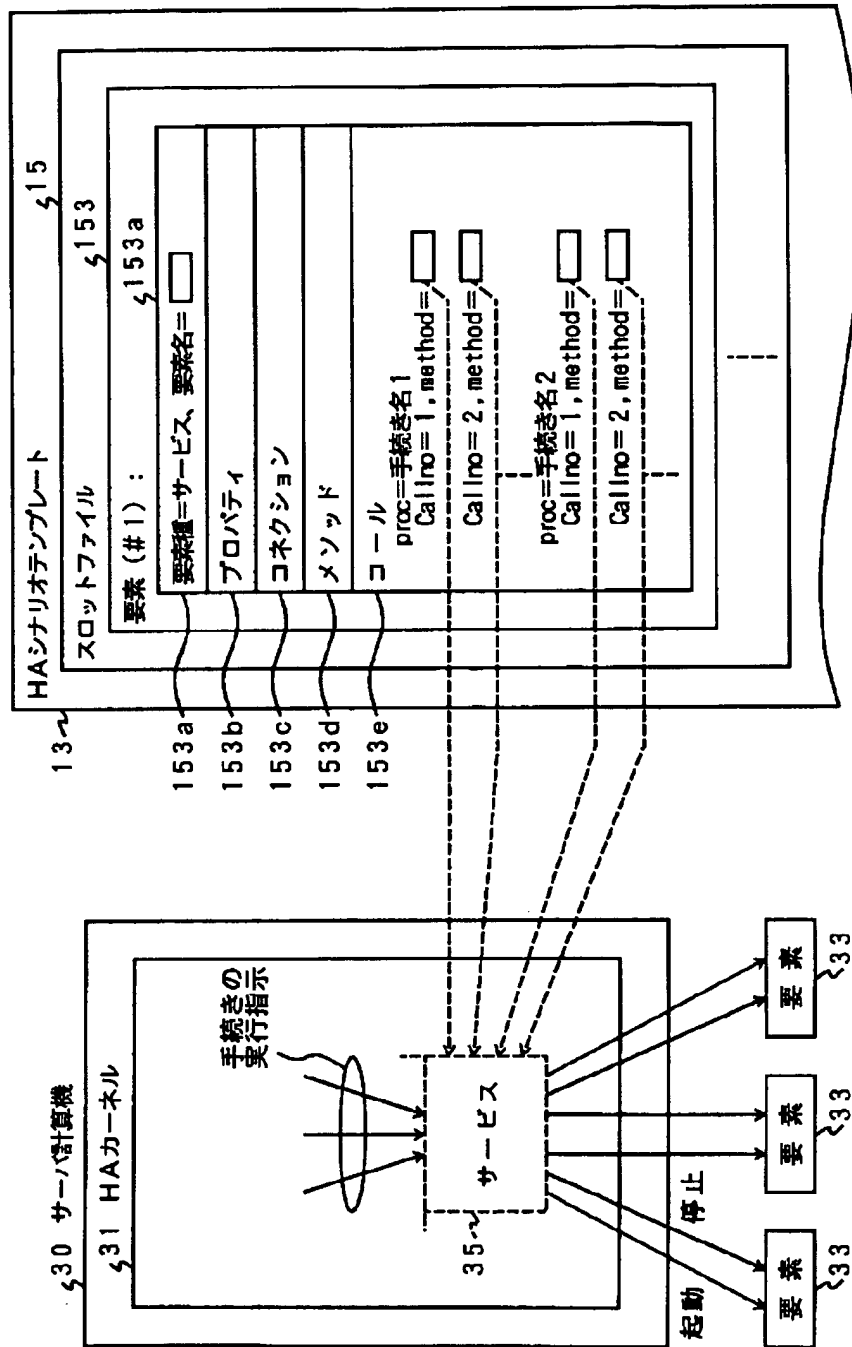


【図10】

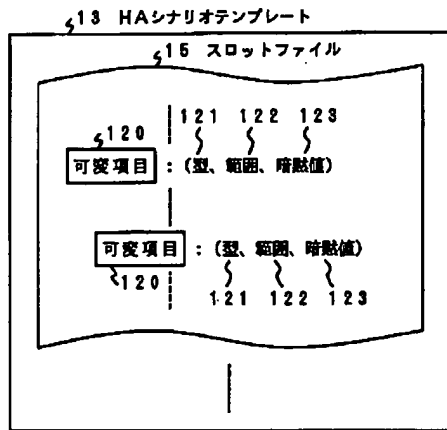




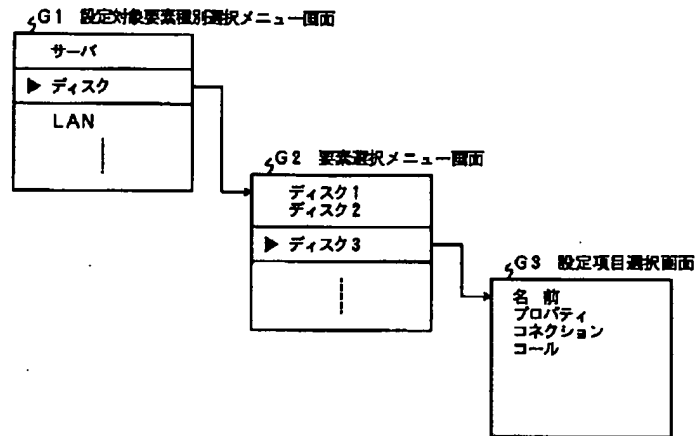
【図11】



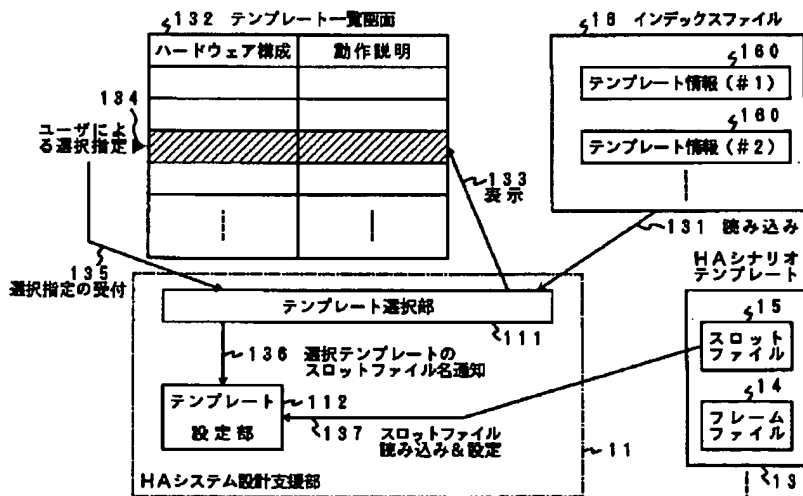
【図12】



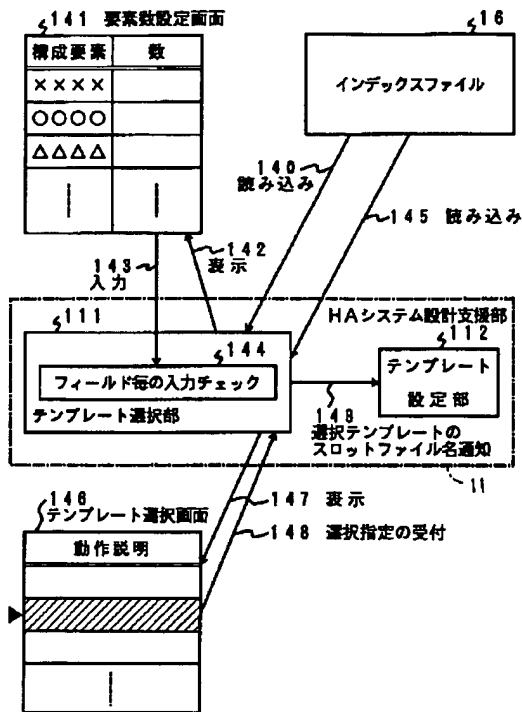
【図15】



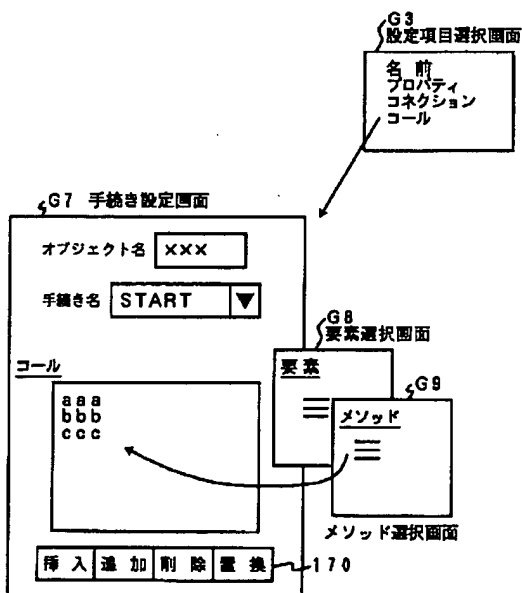
【図13】



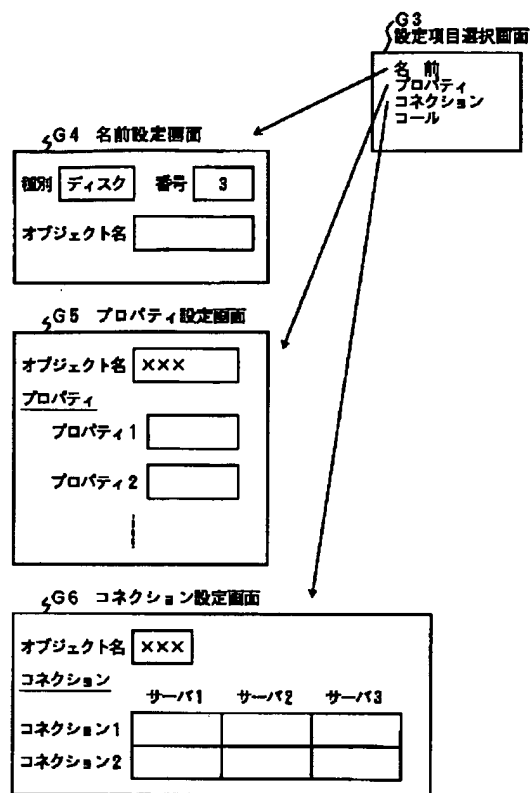
【図14】



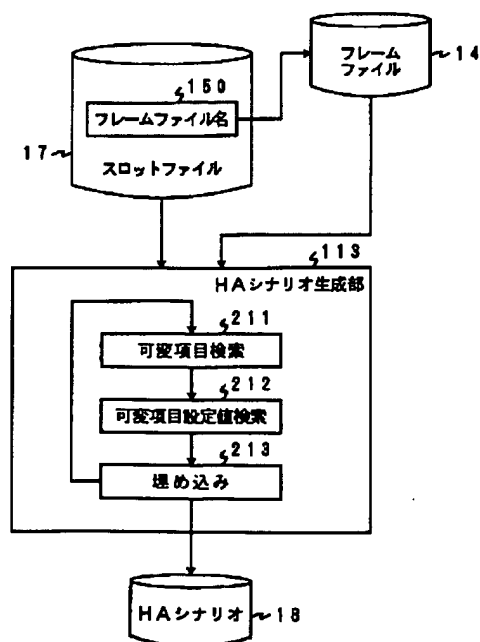
【図17】



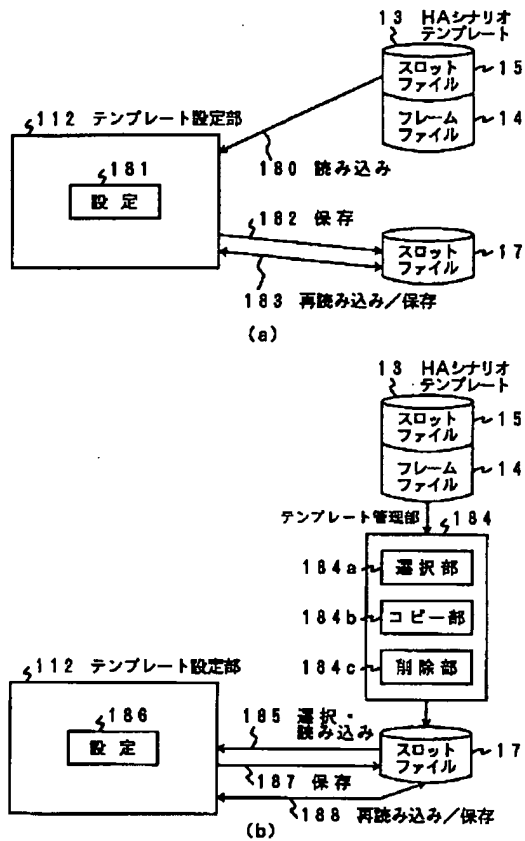
【図16】



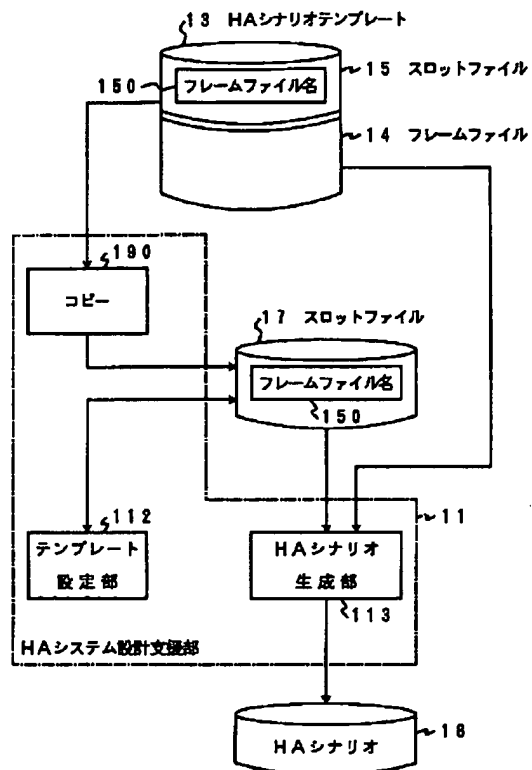
【図21】



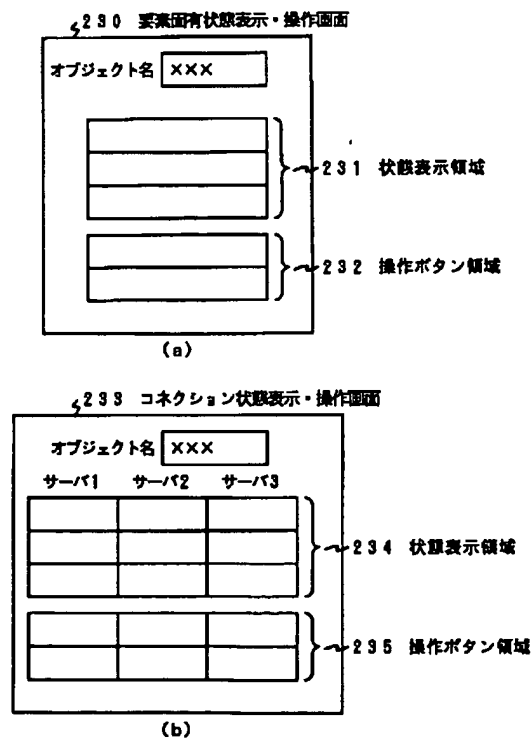
【図18】



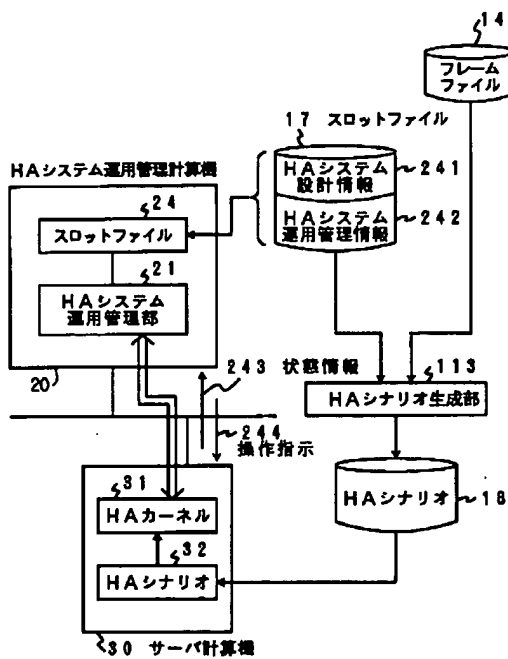
【図19】



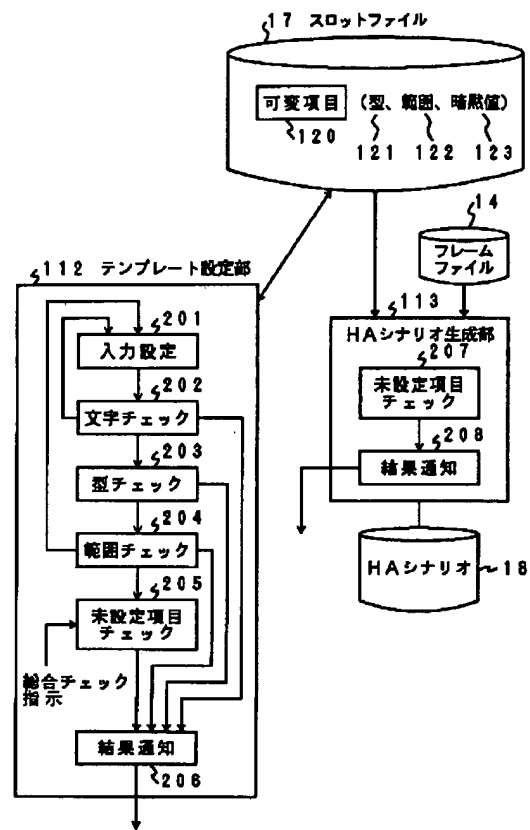
【図23】



【図24】



【図20】



【図22】

